

**Untersuchungen über den elektrischen Widerstand
an der Vaginalschleimhaut, den Leukozytengehalt
und die Kristallisationsfähigkeit von Cervix-
schleimproben sowie den Milchprogesterongehalt
vom 10. bis zum 35. Tag post partum beim Rind**

Rudolf Reisach

1900



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548314_0002

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Lehrstuhl: Professor Dr. W. Leidl

Untersuchungen über den elektrischen Widerstand
an der Vaginalschleimhaut, den Leukozytengehalt
und die Kristallisationsfähigkeit von Cervix-
schleimproben sowie den Milchprogesterongehalt
vom 10. bis zum 35. Tag post partum beim Rind

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München



von
Rudolf Reisach
aus
Obergermaringen

München 1979

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. von Sandersleben

Referent: Prof. Dr. W. Leidl

Korreferent: Prof. Dr. D. Giesecke

Tag der Promotion: 29. Februar 1980



INHALTSÜBERSICHT

Seite

1. EINLEITUNG

1

2. LITERATUR

2

2.1. Das Puerperium beim Rind

2

2.2. Beziehungen zwischen dem Anlaufen der zyklischen Vorgänge am Ovar und der Uterusinvolution

3

2.3. Lochialfluß und Cervixschleim

4

2.3.1. Menge, Zusammensetzung und Ursprung

4

2.3.2. Die Kristallisation des Cervixschleimes

6

2.4. Der elektrische Widerstand an der Vaginalschleimhaut

9

2.5. Der Progesterongehalt in Plasma und Milch post partum

10

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

12

3.1. Material und Methode

12

3.1.1. Beschreibung der beobachteten Tiere

12

3.1.2. Versuchsaufbau

13

3.1.3. Methoden der Untersuchung

14

3.1.3.1. Klinische Untersuchung

14

3.1.3.2. Messung des elektrischen Widerstandes im Vaginalmukus

15

3.1.3.3. Entnahme und Untersuchung von Cervixschleimproben

15

3.1.3.4. Bestimmung des Progesterongehaltes in der Milch

16

3.1.4. Statistische Auswertung

16

3.2. Ergebnisse der Vorversuche

17

3.3. Ergebnisse des Hauptversuches

18

3.3.1. Beziehungen zwischen den untersuchten Parametern	18
3.3.1.1. Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium	19
3.3.1.2. Widerstandswerte im Vergleich zum Leukozytengehalt des Cervixschleimes	19
3.3.1.3. Elektrischer Widerstand in Beziehung zur Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes	20
3.3.1.4. Zusammenhang zwischen Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes und dessen Gehalt an Leukozyten in Beziehung zum Zyklus	20
3.3.1.5. Die Milchprogesteronwerte bei "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium	21
3.3.1.6. Progesteronwerte in der Milch und ihre Beziehung zum elektrischen Widerstand im Vaginalmukus	21
3.3.1.7. Zusammenhang zwischen dem Leukozytengehalt bzw. der Kristallisationsfähigkeit und den Progesteronwerten	22
3.3.2. Untersuchungsergebnis in Beziehung zur Wiederkonzeption	22
3.3.2.1. Wiederkonzeption nach "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium	23
3.3.2.2. Ohmwerte im Puerperium in Beziehung zur Wiederkonzeption	23
3.3.2.3. Leukozytengehalt im Cervixschleim in Beziehung zur Wiederkonzeption	24
3.3.2.4. Kristallisation des Cervixschleimes in Beziehung zur Wiederkonzeption	24
3.3.2.5. Trächtigkeitsergebnis in Beziehung zu den Progesteronwerten im Puerperium	24
3.4. Abbildungen und Tabellen	26

	Seite
<u>4. DISKUSSION</u>	57
<u>5. ZUSAMMENFASSUNG</u>	61
<u>6. LITERATURVERZEICHNIS</u>	66
Lebenslauf	77

1. EINLEITUNG

Ein ungestörter Verlauf des Puerperiums beim Rind wird als Grundvoraussetzung für das Erreichen ökonomisch tragbarer Zwischenkalbezeiten angesehen.

Aus diesem Grunde erscheint es wünschenswert, Störungen im Verlauf des Puerperiums möglichst früh zu erkennen, um durch rechtzeitige Behandlung Verluste vermeiden zu können.

In vorliegender Arbeit sollte überprüft werden, ob neben der klinischen Untersuchung der Geschlechtsorgane der Rinder auch die Messung des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut Rückschlüsse auf den Verlauf des Puerperiums zuläßt. Weiterhin sollte die Bedeutung des Leukozytengehaltes und der Kristallisationsfähigkeit von Cervixschleimproben im Puerperium untersucht werden. Darüberhinaus wurde versucht, mit Hilfe des Milchprogesterongehaltes den Wiederbeginn der zyklischen Ovaritätätigkeit festzustellen. Als Maß für die Aussagekraft der einzelnen Untersuchungsmethoden sollte das Konzeptionsergebnis gelten.

2. LITERATUR

2.1. DAS PUERPERIUM BEIM RIND

Der Zeitabschnitt von der Geburt bis zur Rückbildung der Geschlechtsorgane auf das ingravide Ausgangsstadium wird als Puerperium bezeichnet. Die nach klinischen Gesichtspunkten vorgenommene Einteilung des Gesamtpuerperiums ist in den Lehrbüchern beschrieben und kann hier als bekannt vorausgesetzt werden (BAIER und SCHAETZ 1958, KÜST und SCHAETZ 1977).

Die meisten Fruchtbarkeitsstörungen haben ihren Ursprung in der Puerperialperiode. Deshalb wurde in zahlreichen Untersuchungen der Verlauf der Uterusinvolution verfolgt. Vom rektalen Größenbefund des Uterus, seiner Konsistenz und Symmetrie ausgehend, kamen die Autoren jedoch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

RASBECH (1950) gibt eine rektal zu diagnostizierende Involutionsdauer von 20 bis 25 Tagen an. Nach den Untersuchungen von MORROW et al. (1966), die dreimal wöchentlich den Rektalbefund erhoben, dauert die Gebärmutterinvolution nach unbeeinflusster Geburt höchstens 25 Tage. Zwischen primi- und pluriparen Rindern fanden sie keinen Unterschied. In späteren Untersuchungen bestätigten JOHANNIS et al. (1967), RÜSSE (1968), WAGNER und HANSEL (1968) sowie KUDLAC (1971), ARBEITER (1973) und BOSTEDT et al. (1976 b) diese Befunde im wesentlichen.

Eine Verzögerung der Uterusinvolution ist nach Meinung der meisten Autoren auf Geburtskomplikationen, Nachgeburtsverhaltungen und postpartale Stoffwechselstörungen zurückzuführen. Die Untersuchungen von RÜSSE (1968) zeigten, daß bei einem Großteil der Geburten, die eine

verzögerte Involution zur Folge hatten, Zughilfe geleistet worden war. Eine über den 25. Tag hinausgehende Involutionsdauer war in den Erhebungen von BOSTEDT et al. (1976 b) vermehrt mit Endometritiden und Cervicitiden verschiedenen Grades verbunden.

In gewissem Widerspruch dazu stehen die Angaben von BUCH et al. (1955), GIER und MARION (1968) und MARION et al. (1968), die eine wesentlich längere Involutionsdauer als normal ansehen. Nach diesen Untersuchungen ist bei primiparen Rindern die Rückbildung der Gebärmutter nicht vor dem 39. Tag post partum, bei pluriparen nicht vor dem 50. Tag post partum abgeschlossen. BUCH et al. (1955) und MARION et al. (1968) fanden außerdem eine jahreszeitliche Abhängigkeit der Involutionsdauer. Sie war im Winter signifikant länger als im Sommer.

Auch histologische Untersuchungen an puerperalen Uteri brachten keine einheitlichen Ergebnisse. Für Involution und Regeneration des Uterus werden Zeitspannen von 18 Tagen (SCHIPILOW 1963) bis zu 60 Tagen (SCHULZ und GRUNERT 1959, PERKUCIN et al. 1964) angegeben.

2.2. BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEM ANLAUFEN DER ZYKLISCHEN VORGÄNGE AM OVAR UND DER UTERUSINVOLUTION

Bei ungestörtem Puerperium ist beim Rind schon drei bis fünf Tage nach der Geburt Follikelwachstum an den Ovarien zu beobachten. Die erste Ovulation findet oft schon zwischen dem 10. und 15. Tag post partum statt. Sie verläuft jedoch meist ohne äußerlich sichtbare Brunstsymptome (MORROW et al. 1966, RÜSSE 1968, WAGNER und HANSEL 1968, CALLAHAN et al. 1971, ARBEITER 1973). In ihren Untersuchungen über das Auftreten des ersten

Östrus nach der Geburt beobachteten THATCHER und WILCOX (1973), daß jene Tiere, die vor dem 30. Tag post partum bereits eine Brunst zeigten, besser konzipierten als die Kühe, die später zum ersten Mal brünstig wurden. BOSTEDT et al. (1976 b) fanden eine enge Beziehung zwischen dem zyklischen Geschehen an den Ovarien und der Retraktion des Uterus zum prae graviden Zustand. Je früher eine geregelte Ovaritätigkeit nachweisbar war, desto geringer waren die Störungen im Verlauf des Gesamtpuerperiums.

Untersuchungen des Östrogengehaltes des Harns gesunder Tiere post partum und der bakteriellen Besiedelung des Uterus, wie sie von KUDLAC et al. (1970) durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß sich die Periode der Bakterieneliminierung aus der Gebärmutter völlig mit der Periode der zunehmenden Östrogenproduktion deckt. Diese Feststellung erscheint im Hinblick auf die Erhaltung der Gebärmutterkontraktilität und dadurch auf die Sicherung der Lochienaustreibung von besonderer Bedeutung. Der Verlauf der bakteriellen Kontamination des Gebärmutterinhaltes scheint damit von der Ovarfunktion beeinflusst zu werden.

2.3. LOCHIALFLUß UND CERVIXSCHLEIM

2.3.1. Menge, Zusammensetzung und Ursprung

Der Lochialfluß besteht aus den charakteristischen Bestandteilen: Fruchtwasser, Detritus, Blut und Schleim. Die Menge der ausgeschiedenen Lochien variiert beträchtlich. Bei Erstgebärenden wird bisweilen kein Lochialfluß gefunden, sondern die Lochien werden resorbiert. Bei älteren, mehrmals gebärenden Tieren beträgt der Lochialfluß 800 bis 2000 ml. Anfangs den Fruchtwässern sehr ähnlich, wird das Sekret spä-

ter braunrot und dickflüssig. Um den neunten Tag, wenn der Fluor nahezu versiegt scheint, setzt kurzfristig ein kräftiger, schokoladenbrauner Ausfluß ein, der zunehmend aufhellt und schließlich als klarer, brunstsekretähnlicher Schleim in geringen Mengen abgeht. Der Keimgehalt des Lochialsekretes ist zwischen dem achten und zehnten Tag post partum am höchsten. In der vierten Puerperalwoche ist wieder Keimfreiheit erreicht.

Die Zellformen, die in den Lochien suspendiert sind, stammen von der Placenta materna, von der diaplazentaren Schleimhaut und aus dem Blut. Außerdem kommen in reichlichen Mengen histiogene Zellen (Mastzellen und Plasmazellen) vor. Eine Hyperleukozytose herrscht nur am ersten bis dritten Tag post partum. Die Emigration der Leukozyten geschieht durch die Cervikalschleimhaut. Verläuft der Involutionsprozess aseptisch, so sind ab dem dritten Tag keine größeren Beimengungen von Leukozyten mehr zu finden. Während der langsamen Passage durch den Geburtsweg werden die Zellen oft stark degenerativ verändert (RASBECH 1950, BAIER und SCHÄTZ 1958, ARBEITER 1973).

Nach den Berichten von GLOOR (1973) deutet das Auftreten von eitrigen Beimengungen im Cervixschleim nach dem dritten Tag post partum immer auf eine Entzündung des Endometriums hin. Aus der Cervix gelangen die Leukozyten sonst nie in Form makroskopisch sichtbarer Zellanhäufungen in den Schleim, sondern es liegt immer soviel Schleim zwischen den Leukozytengruppen, daß nur eine diffuse, rauchige Trübung beobachtet werden kann.

Die uterinen Lochien enthalten keinen Schleim. Unmittelbar nach Abgang der Sekundinae beginnt das Cervixepithel mit der Absonderung eines klaren, fadenzie-

henden Schleimes, der viel Ähnlichkeit mit dem Brunstschleim hat und das Lumen des Kanales vollständig ausfüllt. Dieser Schleim bildet den funktionellen Verschuß der Cervix. Wenn Uterusinhalt scheidenwärts befördert wird, so werden Lochien und Schleim gemeinsam ausgepreßt. Der Schleimpfropf bildet sich jedoch wieder, so daß das Cavum uteri während des ganzen Puerperiums von der Außenwelt abgeschlossen ist. Dabei behält der Schleim seinen brunstähnlichen Charakter und wird nur durch die aus dem Uterus kommenden Beimengungen verändert (GLOOR 1973).

Nach den Untersuchungen von GRAU und WALTER (1958) erfolgt die Schleimbildung in der drüsenfreien Cervix der Wiederkäuer durch holokrine Sekretion in Form einer schleimigen Degeneration von Epithelzellen.

In neueren histochemischen und elektronenmikroskopischen Untersuchungen von WROBEL (1971) wird dieser Sekretionsmodus jedoch bestritten. Es hat sich vielmehr erwiesen, daß bei der Schleimbildung die Zellkerne erhalten bleiben und es sich somit um Schleimzellen mit merokriner Sekretion handelt.

2.3.2. Die Kristallisation des Cervixschleimes

PAPANICOLAOU (1945 und 1946) berichtet als erster über Kristallisationsbilder, die im dünn ausgestrichenen, luftgetrockneten Cervixschleim der Frau auftreten. Da diese Schleimreaktion bei der Frau nur in der Follikelphase gefunden wurde, glaubte man, damit ein geeignetes Verfahren zur Zyklusdiagnose gefunden zu haben (CAMPOS DA PAZ 1953). RYDBERG (1948) konnte nachweisen, daß für das Zustandekommen dieser "farnblattartigen" Kristallisationsformen ein hoher Na-

triumchloridgehalt im Cervixschleim verantwortlich ist. Die Kristallisation ist ein unspezifischer Prozess, der in allen Körperflüssigkeiten unter gewissen Umständen auftreten kann, Voraussetzung ist das Zusammentreffen eines Proteins mit verschiedenen Elektrolyten (ZONDEK 1956). In Bezug auf den Cervikalschleim hat dieser Test eine ganz spezielle Bedeutung, weil die Kristallisation hier von der Einwirkung der Östrogene abhängt und durch Progesteron gehemmt oder ganz verhindert wird. ROLAND (1952) konnte diesen Zusammenhang beweisen, indem er ovariectomierten Frauen Östrogen bzw. Progesteron injizierte. Hierbei wurde nach Follikelhormongabe ein reichlich kochsalzhaltiger, also "farnpositiver" Schleim abgesondert. Nach Applikation von Progesteron war dagegen die Schleimmenge herabgesetzt und es traten keine farnblattartigen Kristallisationsbilder auf.

Da die Kristallisationsbilder in der Progesteronphase atypisch oder gar nicht vorhanden sind, wurde auch versucht, den Farntest zur Graviditätsdiagnose beim Menschen heranzuziehen (MC DONALD und SHARMAN 1960, PAPANICOLAOU 1946, ROLAND 1952, ZONDEK 1956). Als Fehlerquellen bei der Anwendung des Farntestes zur Graviditätsdiagnose beim Menschen werden von DI PAOLA et al. (1953) vor allem Zyklusverschiebungen, Cervicitiden und Corpora lutea persistentia angegeben.

Bei der Frau werden erst zehn Wochen nach der Geburt wieder regelmäßig auftretende Kristallisationsbilder gefunden (GRIEFAHN und RIMBACH 1955).

Spätere Untersuchungen haben gezeigt, daß das Farnblattphänomen auch beim Rind zu beobachten ist. Man findet sogenannte typische Kristalle mit einer ausgeprägten, feinen Architektur etwa zwei Tage vor

bis vier Tage nach der Brunst (GARM und SKJERVEN 1953, BONE 1954, ALLISTON et al. 1958, GAMCIK und SEVCIK 1962, GHANNAM und SORENSEN 1967). Während der Di-Östrusphase fehlt die Kristallisation entweder ganz, oder es kommen nur atypische, plumpe Kristallformen an wenigen Stellen des Ausstriches vor. MOBERG (1959) konnte in Versuchen mit ovariectomierten Färsen beweisen, daß auch beim Rind durch Östrogengabe die Kristallisation des Cervixschleimes ausgelöst, vom Progesteron dagegen gehemmt werden kann. Flüssiger Schleim kristallisiert, zäher Schleim zeigt dieses Verhalten dagegen nicht (MOBERG 1959, DE YUYST et al. 1961). Außerdem wird die Kristallisation negativ beeinflußt von Detritusmassen (RYDBERG 1948), Blut (MC DONALD und REASIDE 1959) und Zellbeimengungen (ABUSINEINA 1962).

Die Brauchbarkeit dieser Methode zur Brunstfeststellung beim Rind wird sehr unterschiedlich beurteilt. Ein Teil der Autoren hält diesen Test zur Brunstdiagnose für durchaus brauchbar (CAMPOS DA PAZ 1953, GARM und SKJERVEN 1953, POZO LORA 1956, DE YUYST et al. 1961, GAMCIK und SEVCIK 1962). Andere Autoren messen ihm einen geringen diagnostischen Wert bei, weil sich die Kristallisationsbilder über mehrere Tage nicht charakteristisch verändern (ALLISTON et al. 1958, BONE 1954, ZUST 1966).

Untersuchungen über die Verwendung des Farntests zur Trächtigkeitsdiagnose zeigten, daß zu viele unsichere Ergebnisse den prognostischen Wert der Methode herabsetzen (BONE 1954, COLUZZI und BATTISTACCI 1953, GAMCIK und SEVCIK 1962, WILLIAMS 1964).

2.4. DER ELEKTRISCHE WIDERSTAND AN DER VAGINALSCHLEIMHAUT

Mit dem Ziel, ein objektives Kriterium zur Brunstdiagnose beim Rind zu erhalten, wurden Geräte eingesetzt, mit denen die elektrische Leitfähigkeit des Vaginalschleimes gemessen werden kann. Anfangs wurden Gleichstrom-Ohmmeter benützt. Nachdem es sich aber gezeigt hatte, daß eine dabei auftretende Polarisation an den Meßelektroden das Ergebnis verändert, wurden Wechselstromgeräte verwendet. Von den ersten Untersuchern wurde die Leitfähigkeit an der Schleimhaut des Vestibulum vaginae gemessen (AIZINBUDAS et al. 1969). Später kamen Geräte zur Anwendung, mit denen der elektrische Widerstand an der Schleimhaut im Inneren der Scheide gemessen werden kann (ZUST 1966, PODANY et al. 1968, PFANDLER 1971, METZGER et al. 1972, SCHAMS und BUTZ 1972, BUTZ 1973, KRIEGER und LEIDL 1974, HOFMEISTER 1975, BOSTEDT et al. 1976a). METZGER et al. (1972) entwickelten ein Wechselstrom-Ohmmeter, das es ermöglicht, mit Hilfe einer Plexiglassonde den elektrischen Widerstand in der Tiefe der Scheide, ventral der Portio vaginalis uteri, zu bestimmen. Die Sonde ist etwa 50 cm lang mit 15 mm Durchmesser. Sie trägt nahe ihrer Spitze zwei ringförmige Elektroden aus Gold oder Platin und ist mit dem Ohmmeter mit einem Spiralkabel verbunden. Dieses Gerät wurde in zahlreichen Untersuchungen verwendet sowie im Praxiseinsatz zur Brunstdiagnose herangezogen. Die Ergebnisse und Erfahrungen mit diesem Gerät wurden von LEIDL und STOLLA (1976) zusammengefaßt.

Zyklische Kühe weisen während der Östrusperiode signifikant niedrigere Widerstandswerte im Vaginalmukus auf, als während des Diöstrus (PFANDLER 1971). Die niedrigsten Ohmwerte fallen zeitlich mit der praeovulatorischen Ausschüttung des luteinisierenden Hormones sowie

der höchsten Östrogenkonzentration im Plasma zusammen (HOFMEISTER 1975). Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Östrogenkonzentration im Blut konnte an ovariectomierten Kühen bewiesen werden. Östrogenapplikation führt bei diesen Tieren zu einem raschen Absinken der Widerstandswerte (METZGER et al. 1972). Die Veränderung der erwähnten Werte wird auf eine Verschiebung des Elektrolytgehaltes im Vaginalschleim bzw. in der Gewebsflüssigkeit der Geschlechtsorgane der Kühe zurückgeführt (AIZINBUDAS et al. 1969, PODANY et al. 1968).

Pathologische Prozesse am Genitale, wie zum Beispiel Endometritis, Follikelzysten sowie das Frühpuerperium, erbrachten ähnliche Werte wie im Östrus (PODANY und MUZIKANT 1970, KRIEGER und LEIDL 1974). Beim gestörten Puerperium sind über längere Zeit niedrigere Meßwerte zu finden. In Fällen von A-Hypovitaminose ergaben sich Meßwerte, die sowohl im Östrus als auch im Diöstrus erhöht sind (AIZINBUDAS et al. 1969).

Bei der Anwendung der Widerstandsmessung bei der künstlichen Besamung wurden die höchsten Konzeptionsraten erreicht, wenn die Ohmwerte am niedrigsten lagen. Durch eine einmalige Messung war es jedoch nicht möglich, eine sichere Aussage zu treffen, da die Absolutwerte der einzelnen Kühe individuelle Schwankungen aufwiesen (KRIEGER und LEIDL 1974).

2.5. DER PROGESTERONGEHALT IN PLASMA UND MILCH POST PARTUM

Bei der Geburt liegen die Plasmaprogesteronwerte beim Rind unter 1 ng/ml (CORAH et al. 1974, BAMBERG et al. 1975, GOODALE et al. 1978). Der Progesteronspiegel bleibt auf diesem niedrigen Niveau, bis ein zyklischer Gelbkörper auf dem Ovar die Progesteronbildung über-

nimmt (ECHTERNKAMP und HANSEL 1973, BAMBERG et al. 1975). Fünf bis sieben Tage post partum beginnt auf dem Ovar bereits Follikelwachstum. Die erste Ovulation findet meist in der dritten bis vierten Puerperalwoche statt, jedoch häufig ohne äußere Brunstsymptome (MORROW et al. 1966, BULMAN und LAMMING 1978, GOODALE et al. 1978, GREVE und LEHN-JENSEN 1978, MATHER et al. 1978). Der erste darauf folgende Zyklus ist oft verkürzt und dauert nur 12 bis 17 Tage (MORROW et al. 1966). Die Progesteronwerte in diesem ersten Zyklus sind allerdings nur etwa halb so hoch wie in den nun folgenden Zyklen (CHOI et al. 1977, EDGERTON und HAFS 1973). Die Untersuchungen von GREVE und LEHN-JENSEN (1978) brachten jedoch weitgehende Übereinstimmung zwischen Länge und Progesterongehalt der ersten beiden Zyklen. ROSENBERG et al. (1977) untersuchten den Plasmaprogesteron-gehalt post partum bei Milchkühen in Israel und fanden signifikante Unterschiede zwischen primi- und pluriparen Tieren. Bei pluriparen wurde ein früherer Anstieg der Progesteronwerte post partum beobachtet als bei primiparen. Der frühzeitige Anstieg der Progesteronwerte war mit frühzeitiger Wiederkonzeption vergesellschaftet. Auch ELSAESSER et al. (1979) schlossen von den Milchprogesteronwerten auf den Funktionszustand des Ovars und fanden eine Korrelation zwischen frühem Progesteronanstieg und erhöhter Fruchtbarkeit. Über einen Zeitraum von etwa fünf Tagen, kurz vor und nach der zweiten Ovulation, die nun auch meist mit Brunstsymptomen einhergeht und einen Regelzyklus mit einer Länge von ca. 21 Tagen einleitet, sinken die Progesteronwerte im Plasma wieder unter 0,5 ng/ml (HOFFMANN und HAMBURGER 1973, BAMBERG et al. 1975, GREVE und LEHN-JENSEN 1978). Danach steigen die Werte an und erreichen im Diöstrus eine Höhe von durchschnittlich 3,2 ng/ml. Die individuelle Streuung ist

dabei groß, so daß Extremwerte von 2,6 bis 8,9 ng/ml gefunden wurden (ECHTERNKAMP und HANSEL 1973, BAMBERG et al. 1975, CHOI et al. 1977). Die Progesteronwerte in der Milch liegen um den Faktor 2 bis 3 höher als die im Blutplasma gemessenen Werte. Dies wird durch die lipotropen Eigenschaften des Progesterons erklärt (HOFFMANN und HAMBURGER 1973). Parallel zum Anstieg des MilCHFettgehaltes während des Melkvorganges, steigt auch die Progesteronkonzentration in der Milch an (HOFFMANN und HAMBURGER 1973, HAMBURGER 1974).

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. MATERIAL UND METHODE

3.1.1. Beschreibung der beobachteten Tiere

Die experimentellen Untersuchungen erfolgten in der Zeit von Mai bis September 1978 im Bereich zweier Großtierpraxen im Ostallgäu. Das Tiermaterial bestand ausschließlich aus Braunviehkühen. Zum ersten Vorversuch wurden zehn Tiere herangezogen. Sie hatten ein Durchschnittsalter von 4,7 Jahren und ihre Wahl war nicht abhängig vom klinischen Zustand des Genitales post partum.

Bei einem weiteren Vorversuch wurden 225 Einzelmessungen an Tieren durchgeführt, die während der Praxistätigkeit zur Beobachtung kamen.

Für den Hauptversuch standen 46 Braunviehkühe zur Verfügung. Sie waren durchschnittlich 7,4 Jahre alt und stammten zu 63 % aus Herdebuchbetrieben.

Zur Zeit der Abkalbung hatten die Tiere ausnahmslos Weidegang. Nach dem Kalben betrug die durchschnittliche Milchleistung ca. 19 kg pro Tag. Der größte Teil der Tiere des Hauptversuches wurde während der alltäglichen Praxistätigkeit erfaßt. Zehn Tiere wurden aufgrund einer Retentio secundinarum am Tag nach der Geburt vom Besitzer gemeldet.

Außer einer einmaligen antibiotischen Versorgung des Uterus bei Retentio secundinarum wurden an den Kühen während des Beobachtungszeitraumes keine Behandlungen vorgenommen. 23 % der Kühe kalbten spontan ab, in 77 % der Fälle wurde Zughilfe geleistet.

3.1.2. Versuchsaufbau

Es sollte überprüft werden, inwieweit die Messung des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut der Rinder post partum geeignet ist, Störungen im Verlauf des Puerperiums zu erkennen. Zum gleichen Zweck wurde die Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes sowie dessen Gehalt an Leukozyten herangezogen.

Der Wiederbeginn der zyklischen Ovaritätigkeit post partum sollte mit Hilfe des Milchprogesterongehaltes festgestellt werden.

In einem ersten Vorversuch wurde an zehn Kühen, vom vierten bis sechsten Tag post partum bis zum 34. bis 36. Tag, im Abstand von einer Woche, der elektrische Widerstand an der Vaginalschleimhaut gemessen um zu sehen, bis zu welchem Zeitpunkt in etwa die Widerstandswerte diöstrischer normozyklischer Tiere erreicht werden. Auch wurden an diesen Kühen die Technik der Schleimkristallisation und die Anfärbung von Schleimausstrichen erprobt.

Der zweite Vorversuch sollte Aufschluß darüber geben, inwiefern und in welchem Zeitraum sich die Widerstandswerte an der Vaginalschleimhaut gesunder Tiere post partum von den Werten der Tiere unterscheiden, die klinisch erkennbare Störungen des Puerperiums aufweisen.

Aufgrund der Vorversuche wurde für den Hauptversuch folgender Modus gewählt:

Da angenommen werden kann, daß häufige Manipulationen am Genitale zu Irritationen führen, wodurch die Meßwerte verändert werden, wurden alle Tiere nur zweimal untersucht. Die Hälfte der Tiere kam am 10. und 20. Tag (Gruppe A), die andere Hälfte am 15. und 25. Tag post partum (Gruppe B) zur Untersuchung. Die gefundenen Werte wurden zu einer Meßreihe zusammengefügt, die dann die Zeit vom 10. bis 25. Tag post partum überspannte.

Zusätzlich wurden, am ersten Untersuchungstag beginnend, in fünftägigem Abstand, fünf Milchproben aus dem Nachgemelk zur Progesteronbestimmung gewonnen.

Bei allen Tieren wurde fünf Monate nach dem Abkalben eine rektale Trächtigkeitsuntersuchung vorgenommen.

3.1.3. Methoden der Untersuchung

3.1.3.1. Klinische Untersuchung

Die spezielle gynäkologische Untersuchung wurde nach den üblichen Richtlinien durchgeführt. In allen Fällen erfolgte die Inspektion des äußeren Genitales und eine vaginoskopische Untersuchung von Portio vaginalis uteri und Vagina sowie die rektale Palpation von Cervix, Uterus und Ovarien.

Die Befunde wurden protokolliert, und zwar unter besonderer Berücksichtigung von Größe, Tonus, Inhalt des Uterus, Funktionsgebilden an den Ovarien, Entzündungserscheinungen an Scheide und Portio vaginalis uteri sowie Ausfluß aus dem Orificium externum und Sekretansammlung in der Scheide. Außerdem wurden Verletzungen der Geburtswege registriert.

3.1.3.2. Messung des elektrischen Widerstandes im Vaginalmukus

Die Bestimmung des elektrischen Widerstandes mit dem von METZGER et al. (1972) entwickelten Gerät erfolgte jeweils vor der klinischen Untersuchung. Dazu wurde die Plexiglassonde vom oberen Vulvawinkel her tief in die Vagina eingeführt, so daß die nahe an der Spitze der Sonde befindlichen Elektroden ventral der Portio vaginalis uteri zu liegen kamen. Der Widerstand wurde erst dann abgelesen, wenn die Anzeigenadel des Meßgerätes zur Ruhe gekommen war und einen eindeutigen Wert anzeigte. Vor jeder Messung wurde die Sonde gereinigt, desinfiziert und getrocknet.

3.1.3.3. Entnahme und Untersuchung von Cervixschleimproben

Im Anschluß an die vaginoskopische Untersuchung wurde mit Hilfe einer Besamungspipette und einer Jeanette-Spritze eine Schleimprobe aus der Cervix abgesaugt. Die Pipette wurde dazu etwa in die Nähe des ersten Burdiringes in das Orificium externum eingeführt.

Der so gewonnene Cervixschleim wurde auf einem

Objektträger möglichst dünn ausgestrichen und bei Zimmertemperatur getrocknet.

Das trockene Präparat konnte dann unter dem Mikroskop bei Lupenvergrößerung im Teildunkelfeld auf Kristallisationsbilder untersucht werden. Die Proben wurden beurteilt und in Gruppen mit typischer und atypischer Kristallisation sowie in eine Gruppe ohne Kristallisationsbilder eingeteilt (Abb. 2 bis 4). Anschließend wurde der Ausstrich zehn Sekunden lang mit Methylenblau gefärbt und dann mikroskopisch der Leukozytengehalt bestimmt. Die Klassifizierung geschah folgendermaßen:

- + : nur vereinzelt Leukozyten auf dem Ausstrich zu finden,
 - ++ : mehrere Leukozyten in jedem Blickfeld,
 - +++ : massenhaft Leukozyten
- (Abb. 5 bis 7).

3.1.3.4. Bestimmung des Progesterongehaltes in der Milch

Die Milchproben aus dem Nachgemelk wurden bis zur Untersuchung bei -18° bis -20° C eingefroren. Die Progesteronbestimmung erfolgte dann nach dem von HOFFMANN und HAMBURGER (1973) beschriebenen Radioimmunotest im Hormonlabor der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik.

3.1.4. Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung der Ergebnisse wurden die von WEBER (1972) veröffentlichten Grundlagen herangezogen. Als statistische Methoden kamen die Varianzanalyse, der t-Test sowie der Chi-Quadrat-Test zur Anwendung.

3.2. ERGEBNISSE DER VORVERSUCHE

Bei den zehn willkürlich ausgewählten Tieren dieser Meßreihe wurde, am vierten bis sechsten Tag beginnend, in 7tägigem Abstand, bis zum 32. bis 34. Tag post partum, der elektrische Widerstand an der Vaginalschleimhaut gemessen (Tab. 1). Die Widerstandswerte liegen bis zur dritten Messung, am 18. bis 20. Tag post partum, im Bereich zwischen 24 und 27 Ohm und verändern sich in dieser Zeit nur unwesentlich. Am 25. bis 27. Tag wird jedoch in etwa das Niveau postpuerperaler Tiere erreicht, und bis zur folgenden Messung am 32. bis 34. Tag kommt es zu keiner weiteren Erhöhung der Widerstandswerte mehr.

Aufgrund dieses Ergebnisses wurde ein zweiter Vorversuch angestellt, bei dem die Widerstandswerte klinisch gesunder Tiere post partum mit den Meßwerten von Tieren mit "gestörtem" Puerperium in einer zweiten Gruppe verglichen wurden.

In der Gruppe der klinisch gesunden Tiere wurden vielfach mehrere Messungen an denselben Tieren zwischen Tag 2 und 23 post partum vorgenommen, während sich die Gruppe mit "gestörtem" Puerperium aus Einzelmeßwerten zusammensetzt. Es muß vermerkt werden, daß es sich in dieser Gruppe vielfach um Tiere mit Retentio secundinarum und Endometritiden zweiten und dritten Grades handelte (Tab. 2).

Dabei fallen zunächst einige sehr hohe Meßwerte zwischen 40 und 50 Ohm an den ersten drei Tagen der Meßreihe auf (Tab. 2). Diese kamen dadurch zustande, daß mit dem Einführen der Plexiglassonde gleichzeitig Luft in die Vagina strömte und sich infolgedessen kein einwandfreier Kontakt zwischen Meßelektrode und Schleimhaut herstellen ließ. Ab dem fünften Tag war dieser Vorgang nicht mehr zu beobachten. Bis zum achten Tag post partum unterscheiden sich die Meßwerte

beider Gruppen nur unwesentlich, danach wird jedoch ein deutlicher Unterschied sichtbar.

In der klinisch gesunden Gruppe liegen die durchschnittlichen Ohmwerte um den 20. Tag in der Größenordnung von 40 Ohm, während sie sich in der Gruppe mit "gestörtem" Puerperium noch zwischen 20 und 30 Ohm bewegen. Wegen der geringen Anzahl der Meßwerte an den einzelnen Meßtagen soll keine statistische Aussage getroffen werden.

Für die Durchführung des Hauptversuches waren diese Ergebnisse jedoch sehr aufschlußreich, da zu erwarten war, daß zwischen dem 10. und 23. Tag post partum die eindeutigsten Unterschiede der Ohmwerte zwischen Tieren mit "gestörtem" und "ungestörtem" Puerperium auftreten würden und vor dem fünften Tag post partum die Widerstandsmessung mit der hier verwendeten Meßsonde aus technischen Gründen bei einem Teil der Tiere zu nicht verwertbaren Ergebnissen führt.

3.3. ERGEBNISSE DES HAUPTVERSUCHES

3.3.1. Beziehungen zwischen den untersuchten Parametern

An allen zur Verfügung stehenden 46 puerperalen Kühen wurde zunächst die Anamnese erhoben, und anschließend wurden fünf verschiedene Untersuchungen durchgeführt (Tab. 3, 4 und 12):

- a) Klinische Untersuchung (rektale und vaginale Untersuchung des Genitales),
- b) Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Vaginalschleimes,
- c) Bestimmung des Leukozytengehaltes von Cervixschleimproben,
- d) Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes,
- e) Bestimmung des Progesterongehaltes der Milch.

3.3.1.1. Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium

Als "ungestört" wurde in diesem Zusammenhang das Puerperium dann bezeichnet, wenn bei der klinischen Untersuchung am 20. bzw. 25. Tag post partum der Uterus wieder in der Hand versammelbar war, keine Entzündungserscheinungen am Genitale vorlagen und an den Ovarien keine Zyste zu palpieren war. Wurde einer oder mehrere dieser Befunde erhoben, und wies das Sekret eine pathologische Beschaffenheit auf, oder lag ein anderweitiger pathologischer Befund, zum Beispiel eine Urovagina vor, wurde das Puerperium in diesem Abschnitt als "gestört" eingestuft (Tab. 3).

Die Widerstandswerte der Gruppe mit "ungestörtem" Puerperium stiegen in der Zeit vom 10. bis zum 25. Tag post partum von $\bar{x} = 22,4$ Ohm bis auf $\bar{x} = 41,0$ Ohm an.

In der Gruppe mit "gestörtem" Puerperium kam es hingegen lediglich zu einer Steigerung von 22,2 Ohm auf 30,4 Ohm. Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen ist am 20. und 25. Tag post partum statistisch signifikant mit $P \leq 0,01$ (Tab. 5, Abb. 1).

3.3.1.2. Widerstandswerte im Vergleich zum Leukozytengehalt des Cervixschleimes

Ab dem 15. Tag post partum zeigten die Tiere, deren Cervixschleim geringen Leukozytengehalt aufwies, höhere Widerstandswerte an der Scheidenschleimhaut als die Tiere mit hohem Leukozytengehalt im Cervixschleim. Dieser Unterschied ist am

20. Tag post partum signifikant (Tab. 6). Zu diesem Zweck wurden die Schleimproben mit mittlerem und starkem Leukozytengehalt zu einer Gruppe zusammengefaßt und der Gruppe mit geringem Leukozytengehalt gegenübergestellt.

3.3.1.3. Der elektrische Widerstand in Beziehung zur Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes

Es wurden die Widerstandswerte an den Meßtagen, an denen die Schleimproben kristallisierten, mit den Werten an den Tagen verglichen, an denen nur atypische oder gar keine Kristallisation zu finden war. Dabei zeigte es sich, daß an keinem Meßtag ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen besteht ($P > 0,05$). Ein Zusammenhang zwischen der Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes und dem elektrischen Widerstand an der Scheidenschleimhaut war in dem überwachten Zeitraum nicht gegeben (Tab. 7).

3.3.1.4. Zusammenhang zwischen der Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes und dessen Gehalt an Leukozyten in Beziehung zum Zyklus

Bei den Schleimproben, die farnblattähnliche Kristallisationsformen bildeten, waren nur in 25,8 % der Fälle gleichzeitig Leukozytenansammlungen auf dem Ausstrich zu finden. Dagegen wiesen die Schleimproben, die nicht kristallisierten, zu 73,5 % einen hohen Leukozytengehalt auf.

Die Beziehung zwischen Kristallisationsfähigkeit und geringem Leukozytengehalt war statistisch gesichert (Tab. 8, Abb. 2 bis 7).

Am 20. und 25. Tag post partum wiesen 18 der 46 Tiere bereits Milchprogesteronwerte von mehr als 2 ng/ml auf. Das Ansteigen des Progesteronspiegels auf diöstrische Werte hatte jedoch in dieser Zeit keinen Einfluß auf Kristallisationsfähigkeit und Leukozytengehalt der Cervixschleimproben (Tab. 9).

3.3.1.5. Die Milchprogesteronwerte bei "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium

Vom 10. bis zum 35. Tag post partum ergab sich an keinem Meßtag ein signifikanter Unterschied der Progesteronwerte zwischen den Gruppen mit "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium (Tab. 10). Die Absolutwerte unterscheiden sich zwar deutlich, doch sind die Standardabweichungen sehr groß, als Ausdruck der zyklischen Schwankungen der Progesteronwerte in beiden Gruppen. Von den 23 Tieren mit "ungestörtem" Puerperium zeigten 16 im Beobachtungszeitraum mindestens an einem Meßtag einen Progesteronwert von über 2,0 ng/ml, von den 23 Tieren mit "gestörtem" Puerperium waren es 18. Dieser Anstieg der Progesteronwerte erfolgte bei der Gruppe mit "ungestörtem" Puerperium durchschnittlich 20,3 Tage post partum, bei der anderen Gruppe erst am 23. Tag.

3.3.1.6. Die Progesteronwerte in der Milch und ihre Beziehung zum elektrischen Widerstand im Vaginalmukus

In der Zeit vom 10. bis zum 35. Tag post partum stiegen die Progesteronwerte in der Milch von $0,43 \pm 0,18$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$) bis $3,05 \pm 2,17$ ng/ml

an (Tab. 11 und 12).

Die Widerstandswerte der Tiere mit einem Milchprogesterongehalt von mehr als 2 ng/ml wurden mit den Werten der Kühe mit geringerem Progesterongehalt an den einzelnen Meßtagen verglichen. Dabei zeigte sich, daß in der Zeit vom 10. bis zum 25. Tag post partum kein direkter Zusammenhang zwischen Milchprogesteronwerten und dem elektrischen Widerstand an der Scheidenschleimhaut besteht (Tab. 13).

3.3.1.7. Zusammenhang zwischen dem Leukozytengehalt bzw. der Kristallisationsfähigkeit und den Progesteronwerten

Weder der Leukozytengehalt der Schleimproben noch deren Kristallisationsfähigkeit wiesen im überwachten Zeitraum eine statistisch gesicherte Beziehung zur Höhe der Progesteronwerte in der Milch auf. Die Durchschnittswerte sind in Tab. 14 und 15 dargestellt.

3.3.2. Untersuchungsergebnisse in Beziehung zur Wiederkonzeption

Fünf Monate nachdem die letzte Kuh der Untersuchung abgekalbt hatte, wurde bei den Tieren eine rektale Trächtigkeitsuntersuchung durchgeführt. Von den 46 Kühen wurden vier Tiere in der Zwischenzeit wegen ihres Alters bzw. wegen Klauenleiden ausgemerzt. Die verbleibenden 42 Tiere sind bis zum Zeitpunkt der Trächtigkeitsuntersuchung durchschnittlich 2,26 mal besamt worden.

3.3.2.1. Wiederkonzeption nach "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium

Von den 20 verbliebenen Tieren der Gruppe mit "ungestörtem" Puerperium erwiesen sich nach einem Zeitraum von fünf Monaten

15 Tiere als trächtig,
5 Tiere als nicht trächtig.

Aus der Gruppe mit "gestörtem" Puerperium waren noch 22 Tiere am Leben. Hiervon waren, ebenfalls nach fünf Monaten,

10 Tiere trächtig,
12 Tiere nicht trächtig.

$$\chi^2 = 3,79 \text{ (Grenzwert: } \chi^2 (0,05, 1 \text{ FG}) = 3,84)$$

Somit ist dieses Ergebnis nicht signifikant ($P > 0,05$). Der ermittelte Chi-Quadrat-Wert liegt jedoch sehr nahe am Grenzwert, woraus eine deutliche Abhängigkeit der Wiederkonzeptionsrate vom subjektiv erfaßten Verlauf des Puerperiums zu entnehmen ist.

3.3.2.2. Ohmwerte im Puerperium in Beziehung zur Wiederkonzeption

Die Gruppe der Tiere, die wieder trächtig wurden, zeigte am 20. und 25. Tag post partum geringgradig höhere Ohmwerte an der Scheidenschleimhaut, als die nicht mehr trächtig gewordenen Tiere. Der Unterschied ist jedoch an keinem Tag statistisch abzusichern (Tab. 16).

3.3.2.3. Leukozytengehalt im Cervixschleim in Beziehung zur Wiederkonzeption

Am Tag 10 und 15 der Untersuchung waren bei der Gruppe der Tiere, die wieder trächtig wurden, etwa gleich viel Schleimproben mit hohem Leukozytengehalt zu finden als bei der Gruppe, die nicht mehr konzipierte. Erst am zweiten Untersuchungstag (20. bzw. 25. Tag post partum) wurde ein Unterschied markant. Die Gruppe, die wieder trächtig wurde, zeigte hier deutlich geringeren Leukozytengehalt im Ausstrich. Die Werte sind in Tab. 17 aufgeführt.

3.3.2.4. Kristallisation des Cervixschleimes in Beziehung zur Wiederkonzeption

Am 10. und 15. Tag post partum kristallisierten etwa 60 % der Cervixschleimproben, etwa 40 % der Proben zeigten keine Kristallisation. Dabei unterscheiden sich die Tiere, die später wieder trächtig wurden von den nicht trächtigen nur in geringem Maße.

Ein Unterschied zwischen beiden Gruppen wird erst am 20. und 25. Tag post partum erkennbar. Hier kristallisierten bei der trächtigen Gruppe 76 % der Proben, bei der nicht trächtigen dagegen nur 53 % der Schleimausstriche.

Der Unterschied ist mit $P > 0,05$ jedoch nicht signifikant (Tab. 18).

3.3.2.5. Trächtigkeitsergebnis in Beziehung zu den Progesteronwerten im Puerperium

Von den 42 Kühen, die wieder belegt werden sollten,

zeigten 10 Tiere bis zum 35. Tag post partum keinen Anstieg der Milchprogesteronwerte über 2 ng/ml. Diese 10 Kühe wurden danach durchschnittlich 3,1 mal besamt und nur fünf von ihnen konzipierten. Im Vergleich dazu mußten jene Tiere, die bereits bis zum 35. Tag post partum zyklische Schwankungen der Progesteronwerte aufwiesen, nur 2,0 mal besamt werden, bis 20 von den 32 Kühen trächtig wurden. Die Günstzeit betrug bei diesen 20 Tieren auch nur 67,5 Tage, gegenüber 90 Tagen bei den fünf Tieren der ersten Gruppe.

Ein Vergleich der Progesteronwerte im Puerperium der Gruppe der Tiere, die früh wieder trächtig wurden (bis zum 80. Tag post partum) mit der Gruppe der Tiere, die später oder bis zum Abschluß der Untersuchung überhaupt nicht trächtig wurden, brachte folgendes Ergebnis:

Die Kühe, die bis zum 80. Tag post partum wieder konzipiert hatten, zeigten am 20. Tag post partum einen statistisch signifikant höheren Progesteronwert als die nicht trächtige Gruppe. Ein Progesteronwert von $3,11 \pm 2,08$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$), wie er von der trächtigen Gruppe schon am 20. Tag post partum erreicht wurde, war bei der nicht trächtigen Gruppe erst um den 35. Tag post partum zu beobachten (Tab. 19).

3.4. Abbildungen und Tabellen

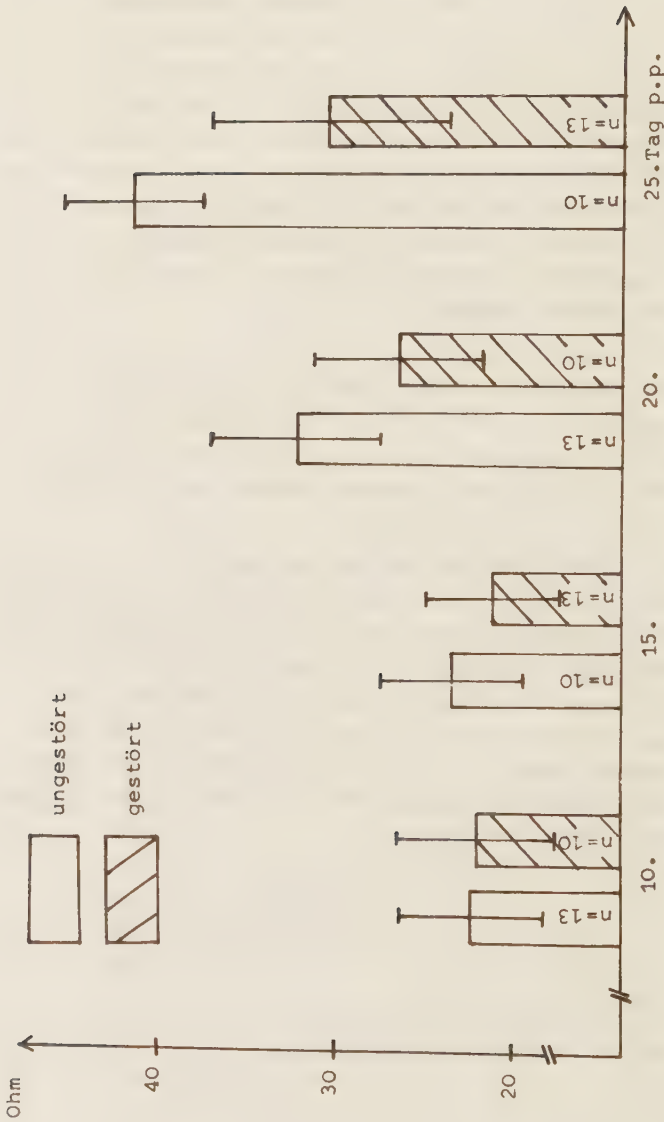


Abb. 1: Widerstandswerte an der Scheidenschleimhaut ($\bar{x} \pm s$) bei "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium



Abb. 2: Luftgetrockneter Cervixschleimausstrich ohne Kristallisation



Abb. 3: Luftgetrockneter Cervixschleimausstrich mit atypischen Kristallisationsformen



Abb. 4: Luftgetrockneter Cervixschleimausstrich mit typischer "farnblattartiger" Kristallisation

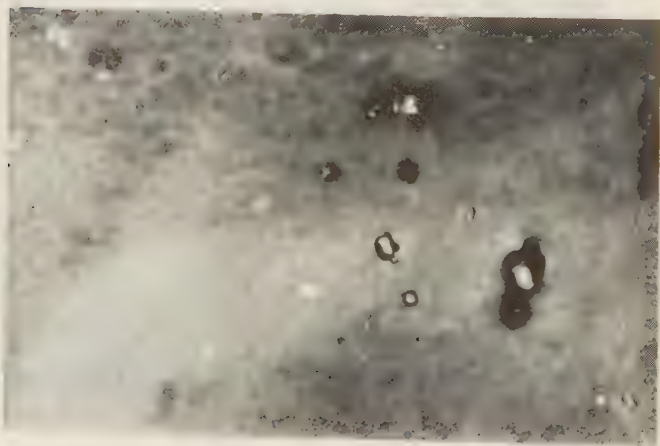


Abb. 5: Mit Methylenblau gefärbter Cervixschleimausstrich mit geringem Gehalt an Leukozyten (+)

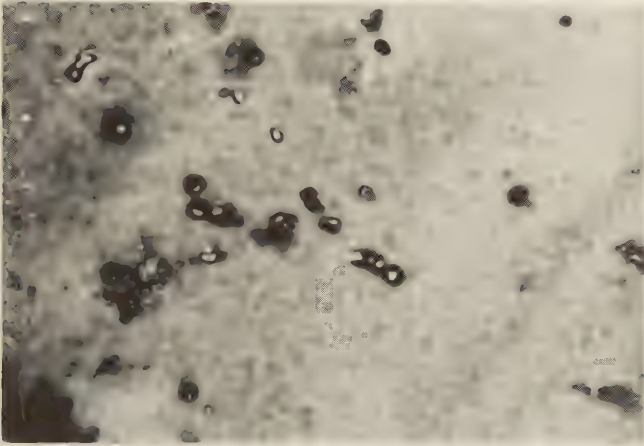


Abb. 6: Mit Methylenblau gefärbter Cervixschleimausstrich mit mittlerem Gehalt an Leukozyten (++)

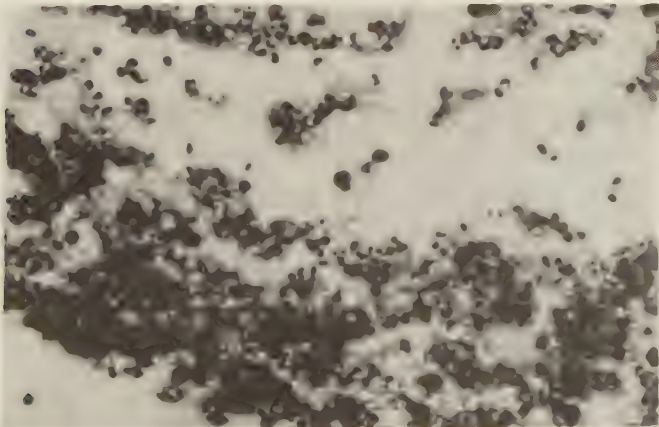


Abb. 7: Mit Methylenblau gefärbter Cervixschleimausstrich mit starkem Gehalt an Leukozyten (+++)

Tab. 1:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei zehn willkürlich
ausgewählten Kühen post partum

Kuh Nr.	Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut in Ohm am Tag				
	4 - 6	11 - 13	18 - 20	25 - 27	32 - 34 p.p.
1	32	25	20	38	35
2	33	29	22	38	38
3	26	25	26	44	30
4	16	16	16	30	30
5	44	20	18	40	34
6	34	30	33	44	39
7	24	25	30	39	38
8	24	25	30	-	-
9	16	20	32	42	43
10	24	25	40	40	50
$\bar{x}$	27,3	24,0	26,7	39,4	38,6

Tab. 2:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut von Tieren mit "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium (Fortsetzung Seite 32)

Werte des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut in Ohm, gemessen am 2. bis 11. Tag post partum										
Tag p.p.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"ungestörtes" Puerperium	36	34	30	37	28	26	30	27	30	28
	40	32	38	20	22	27	34	24	32	28
	17	42	20	21	34	26	27	28	24	26
	30	24	22	20	26	36	26	24	26	32
	18	22	24	22	22	24	25	24	28	24
	20	21	22	20	20	20		22	26	28
"gestörtes" Puerperium	50	22		24	20	26		26		25
	7	7	6	7	7	7	5	8	6	7
	30,0	28,1	26,0	23,4	24,6	26,4	28,4	24,8	27,6	27,3
	12,60	8,01	6,81	6,16	5,12	4,82	3,64	1,95	2,94	2,62
	22	18	22	30	24	22	33	26	24	22
	26	22	32	24	24	26	23	20	22	25
"gestörtes" Puerperium		21	16	24	23	21	25	22	21	16
		20	20	22	25		26	18	20	19
								21		
	2	3	4	4	4	3	4	5	4	4
	24,0	20,3	22,3	25,0	24,0	23,0	26,7	21,4	21,7	20,5
	-	2,80	6,80	3,46	1,00	2,46	4,34	2,96	1,70	3,87

Fortsetzung Tab. 2

Werte des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut in Ohm, gemessen am 12. bis 23. Tag post partum													
Tag p.p.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
"ungestörtes" Puerperium	28	29	26	30	36	38	42	31	42	38	44	39	
	24	25	28	31	31	37	28	38	41	36	39	42	
	26	24	28	33	36	33	34	39	40	40	38	39	
	24	27	32	32	29	37	40	38	40	40	39		
	31	26	30		33	36	38	39	38	40			
	25	26	26		34	35	33	38	41	41			
	28	28	29		36		36	40		38			
n x s	7	7	7	4	8	6	7	7	6	7	4	3	
	26,6	26,4	28,4	31,5	33,4	36,0	35,8	37,6	40,3	39,0	40,0	40,0	
	2,57	1,79	2,14	1,29	2,61	1,78	4,70	2,99	1,36	1,73	2,70	1,73	
	23	21	24	25	28	23	31	28	24	24	34	28	
"gestörtes" Puerperium	24	26	22	19	20	25	20	30	22	22	30	24	
	25	21	19	28	24	24	16	20	22	28	29		
	23	20	30			29		22	18	30	21		
											22		
n x s	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5	2	
	23,7	22,0	23,7	24,0	24,0	25,2	22,3	25,0	21,5	26,0	27,2	26,0	
	0,95	2,70	4,64	4,58	4,00	2,83	7,76	4,76	2,51	3,65	5,54		

Legende zu Tabelle 3:

Gruppe A: Untersuchung am 10. und 20. Tag post partum

Gruppe B: Untersuchung am 15. und 25. Tag post partum

abgrb.: Uterus abgrenzbar

umfb.: Uterus umfaßbar

verb.: Uterus versammelbar

o.F.: Ovarien ohne Funktionsgebilde

Z.: Zyste

c.l.: Corpus luteum

F.: Follikel

RS: Retentio secundinarum

+: puerperium ungestört

-: puerperium gestört

I: Wert am Tag der jeweils ersten Untersuchung

II: Wert am Tag der jeweils zweiten Untersuchung

Tab. 3: Anamnese und spezielle Untersuchung

Anamnese					Spezielle Untersuchung								Beurteilung d. Puerperiums	
laufende Nr.	Gruppe	Alter	wievieltes Kalb	Zughilfe	Nachgeburts- abg. n. Std.	Uterus I	Uterus II	Portio vaginalis I	Portio vaginalis II	Sekret I	Sekret II	Ovarien I		Ovarien II
1	A	5	3	nein	5	umfb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	O.F.	O.F.	+
2	A	13	10	ja	6	umfb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	Z. (3,0)	O.F.	+
3	A	5	3	ja	10	abgrb.	umfb.	hyperäm.	hyper- äm.	blutig eitrig	mucös eitrig	O.F.	O.F.	-
4	A	10	7	nein	6	umfb.	versb.	Petech.	blaß	blutig mucös	mucös	O.F.	O.F.	+
5	A	7	4	ja	RS	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	hyper- äm.	blutig mucös	mucös	O.F.	O.F.	-
6	A	5	3	ja	8	abgrb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	mucös eitrig	keines	O.F.	c.l.	+
7	A	7	4	ja	5	abgrb.	umfb.	Petech.	hyper- äm.	blutig mucös	mucös eitrig	O.F.	O.F.	-
8	A	6	3	ja	6	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	mucös	mucös	O.F.	c.l.	+
9	A	5	2	ja	8	abgrb.	versb.	hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	O.F.	c.l.	+

Anamnese					Spezielle Untersuchung								Beurteilung d. Puerperiums	
laufende Nr.	Gruppe	Alter	wievieltes Kalb	Zughilfe	Nachgeburts- abg. n. Std.	Uterus I	Uterus II	Portio vaginalis I	Portio vaginalis II	Sekret I	Sekret II	Ovarien I	Ovarien II	
10	A	8	5	nein	8	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös eitrig	O.F.	C.I.	-
11	A	6	3	ja	12	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	hyper- äm.	blutig mucös	mucös eitrig	O.F.	O.F.	-
12	A	12	9	ja	5	umfb.	versb.	Petech. hyperäm.	blaß	blutig mucös	mucös	O.F.	O.F.	+
13	A	8	4	ja	10	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	hyper- äm.	blutig eitrig	eitrig	O.F.	O.F.	-
14	A	8	6	ja	8	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös eitrig	O.F.	F.	-
15	A	9	6	nein	4	umfb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	mucös	mucös	O.F.	O.F.	+
16	A	10	7	ja	RS	abgrb.	umfb.	Petech.	hyper- äm.	blutig eitrig	mucös eitrig	O.F.	O.F.	-
17	A	6	3	ja	5	abgrb.	versb.	hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	O.F.	C.I.	+
18	A	9	6	ja	10	abgrb.	versb.	blaßrosa Petech.	blaß- rosa	mucös	mucös	O.F.	C.I.	+
19	A	8	5	nein	6	abgrb.	versb.	Petech. hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	O.F.	F.	+

Anamnese						Spezielle Untersuchung							Beurteilung d. Puerperiums	
laufende Nr.	Gruppe	Alter	wievieletes Kalb	Zughilfe	Nachgeburts- abg. n. Std.	Uterus I	Uterus II	Portio vaginalis I	Portio vaginalis II	Sekret I	Sekret II	Ovarien I	Ovarien II	
20	A	14	11	nein	RS	abgrb.	versb.	Petech. hyperäm.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös eitrig	O.F.	O.F.	-
21	B	7	5	nein	6	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	mucös	mucös	O.F.	C.l.	+
22	B	14	10	ja	8	abgrb.	umfb.	Petech. hyperäm.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös eitrig	O.F.	C.l.	-
23	A	8	5	ja	8	umfb.	versb.	Petech.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös	O.F.	F.	+
24	A	7	4	ja	4	abgrb.	umfb.	blaßrosa Petech.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	O.F.	C.l.	-
25	A	7	5	nein	10	abgrb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	O.F.	O.F.	+
26	B	7	5	nein	6	umfb.	versb.	hyperäm.	hyper- äm.	mucös	urinös	O.F.	F.	-
27	B	10	7	ja	8	umfb.	umfb.	hyperäm.	hyper- äm.	blutig mucös	mucös eitrig	F.	F.	-
28	B	7	4	nein	RS	umfb.	umfb.	hyperäm.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	O.F.	F.	-

Anamnese					Spezielle Untersuchung								Beurteilung d. Puerperiums	
laufende Nr.	Gruppe	Alter	wievieltes Kalb	Zughilfe	Nachgeburts- abg. n. Std.	Uterus I	Uterus II	Portio vaginalis I	Portio vaginalis II	Sekret I	Sekret II	Ovarien I		Ovarien II
29	B	4	2	ja	6	umfb.	versb.	hyperäm.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös	o.F.	F.	+
30	B	12	9	nein	8	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	mucös	mucös	o.F.	F.	+
31	B	6	3	ja	6	umfb.	versb.	hyperäm.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	c.l.	F.	+
32	B	5	3	ja	8	umfb.	versb.	Petech.	hyper- äm.	blutig mucös	mucös eitrig	o.F.	Z, (2,5)	-
33	B	9	6	ja	RS	umfb.	versb.	Petech.	blaß- rosa	blutig mucös	mucös	o.F.	c.l.	+
34	B	7	4	ja	8	umfb.	versb.	blaß Petech.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös	o.F.	o.F.	+
35	B	7	4	ja	RS	umfb.	versb.	hyperäm. Petech.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös	o.F.	o.F.	+
36	B	10	7	ja	8	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	urinös	urinös	o.F.	c.l.	-
37	B	8	5	ja	RS	umfb.	umfb.	Petech. hyperäm.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	c.l.	c.l.	-

Fortsetzung Tab. 3

Anamnese					Spezielle Untersuchung							Beurteilung d. Puerperiums		
laufende Nr.	Gruppe	Alter	Wievielttes Kalb	Zughlife	Nachgeburts- abg. n. Std.	Uterus I	Uterus II	Portio vaginalis I	Portio vaginalis II	Sekret I	Sekret II		Ovarien I	Ovarien II
38	B	6	3	ja	RS	umfb.	versb.	hyperäm.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	o.F.	F.	-
39	B	5	2	ja	10	umfb.	versb.	blaß- rosa	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	o.F.	F.	-
40	B	6	4	ja	8	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	mucös	mucös	F.	F.	+
41	B	13	10	nein	8	umfb.	versb.	blaß- rosa	blaß- rosa	mucös	mucös	o.F.	F.	+
42	B	8	5	ja	8	umfb.	umfb.	Petech. hyperäm.	hyper- äm.	mucös	blutig mucös	o.F.	F.	-
43	B	9	6	ja	RS	abgrb.	umfb.	hyperäm.	blaß- rosa	mucös eitrig	mucös eitrig	o.F.	o.F.	-
44	B	6	3	ja	RS	umfb.	versb.	blaß- rosa	hyper- äm.	eitrig	mucös eitrig	c.l.	o.F.	-
45	B	5	2	nein	8	umfb.	versb.	hyperäm.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	c.l.	o.F.	-
46	B	7	5	ja	12	umfb.	versb.	hyperäm.	hyper- äm.	mucös eitrig	mucös eitrig	o.F.	F.	+

Tab. 4: Ergebnisse der Messung des elektrischen Widerstandes der Schleimkristallisation und des Leukozytengehaltes der Schleimproben sowie der Trächtigkeitsuntersuchung

laufende Nr.	Gruppe	Widerstand I in Ohm	Widerstand II in Ohm	Kristallisa- tion I	Kristallisa- tion II	Leukozyten- gehalt I	Leukozyten- gehalt II	Zahl der Besamungen	trächtig nach Tagen
1	A	30	30	ja	ja	++	+	0	tot
2	A	18	30	ja	ja	+	+	1	50
3	A	24	30	nein	ja	++	+++	2	72
4	A	28	34	nein	nein	++	+	1	55
5	A	26	30	ja	ja	++	++	4	nein
6	A	26	40	ja	ja	+	+	1	58
7	A	26	28	nein	nein	+++	+++	2	88
8	A	20	30	ja	ja	+	++	1	43
9	A	18	22	ja	ja	++	+	3	nein
10	A	26	28	ja	ja	++	+	1	nein
11	A	28	22	nein	nein	+++	+++	4	nein
12	A	28	38	ja	ja	+	+	3	104
13	A	16	18	ja	ja	++	+++	1	42
14	A	16	30	ja	ja	+	+	4	110
15	A	22	34	ja	ja	+	+	0	tot
16	A	20	24	nein	ja	+++	+	1	91
17	A	18	34	ja	nein	+	+	1	49
18	A	22	38	ja	nein	+	+	4	nein
19	A	20	34	ja	ja	+	+	1	71
20	A	20	22	nein	nein	+++	++	4	nein
21	B	22	36	ja	ja	+	+	6	nein
22	B	20	38	ja	ja	+	+	3	nein
23	A	22	30	ja	ja	+	+	2	70
24	A	20	24	ja	ja	+++	++	2	75
25	A	20	38	ja	ja	++	++	3	111
26	B	14	16	nein	nein	+	+	4	112
27	B	24	28	ja	nein	+	+++	4	nein

Fortsetzung Tab. 4

laufende Nr.	Gruppe	Widerstand I in Ohm	Widerstand II in Ohm	Kristallisa- tion I	Kristallisa- tion II	Leukozyten- gehalt I	Leukozyten- gehalt II	Zahl der Besamungen	trächtig nach Tagen
28	B	20	34	nein	nein	+++	+++	2	nein
29	B	24	42	nein	nein	+++	+	2	84
30	B	28	40	ja	ja	+	+	2	nein
31	B	30	36	nein	ja	++	+	1	63
32	B	24	34	ja	ja	+	+	2	98
33	B	24	42	ja	ja	+	+	1	106
34	B	20	44	nein	ja	+++	+	2	70
35	B	16	40	ja	ja	+++	+	1	76
36	B	24	22	ja	nein	+	+	1	nein
37	B	22	40	ja	ja	+	+	0	tot
38	B	16	34	nein	nein	+++	+++	1	77
39	B	20	26	nein	ja	+++	+	2	nein
40	B	26	44	ja	ja	++	+	1	62
41	B	24	48	ja	nein	+	+	0	tot
42	B	28	32	nein	nein	++	++	2	nein
43	B	18	34	nein	nein	+++	++	3	nein
44	B	22	34	nein	nein	+++	+++	3	nein
45	B	24	24	nein	ja	+++	+	2	64
46	B	22	38	nein	ja	+	+	4	nein

Legende:

Gruppe A: Untersuchung am 10. und 20. Tag post partum

Gruppe B: Untersuchung am 15. und 25. Tag post partum

I: Wert am Tag der jeweils ersten Untersuchung

II: Wert am Tag der jeweils zweiten Untersuchung

Tab. 5:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei Kühen mit "ungestörtem" und "gestörtem" Puerperium

Verlauf des Puerperiums	Elektrischer Widerstand in Ohm am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
Puerperium ungestört	$\bar{x} = 22,4$ $n = 13$ $s = 4,18$	$\bar{x} = 23,6$ $n = 10$ $s = 3,98$	$\bar{x} = 32,4$ $n = 13$ $s = 4,84$	$\bar{x} = 41,0$ $n = 10$ $s = 3,80$
Puerperium gestört	$\bar{x} = 22,2$ $n = 10$ $s = 4,37$	$\bar{x} = 21,2$ $n = 13$ $s = 3,79$	$\bar{x} = 26,6$ $n = 10$ $s = 4,90$	$\bar{x} = 30,4$ $n = 13$ $s = 6,84$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P \leq 0,01$	$P \leq 0,01$

Tab. 6:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei
Kühen mit geringem und hohem Gehalt an Leukozyten im
Cervixschleim

Leukozyten- gehalt	Elektrischer Widerstand in Ohm am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
Leukozyten +	$\bar{x} = 21,2$ $n = 10$ $s = 3,68$	$\bar{x} = 22,5$ $n = 11$ $s = 3,47$	$\bar{x} = 31,8$ $n = 14$ $s = 5,17$	$\bar{x} = 35,8$ $n = 17$ $s = 8,82$
Leukozyten ++ +++	$\bar{x} = 23,2$ $n = 13$ $s = 4,44$	$\bar{x} = 22,0$ $n = 12$ $s = 4,51$	$\bar{x} = 25,7$ $n = 9$ $s = 4,40$	$\bar{x} = 32,6$ $n = 6$ $s = 2,42$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P \leq 0,01$	$P > 0,05$

Legende:

- +: nur vereinzelt Leukozyten auf dem Ausstrich zu finden
- ++: mehrere Leukozyten in jedem Blickfeld
- +++ : massenhaft Leukozyten

Tab. 7:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei
Kühen mit und ohne Kristallisation des Cervixschleimes

Kriterium	Elektrischer Widerstand in Ohm am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
mit Kristallisation	$\bar{x} = 21,6$ $n = 17$ $s = 4,20$	$\bar{x} = 23,0$ $n = 11$ $s = 3,14$	$\bar{x} = 29,4$ $n = 17$ $s = 5,47$	$\bar{x} = 37,0$ $n = 13$ $s = 6,14$
ohne Kristallisation	$\bar{x} = 24,3$ $n = 6$ $s = 3,67$	$\bar{x} = 21,5$ $n = 12$ $s = 4,60$	$\bar{x} = 29,6$ $n = 6$ $s = 6,74$	$\bar{x} = 33,4$ $n = 10$ $s = 8,33$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Tab. 8:

Beziehung zwischen Leukozytengehalt und Kristallisation
des Cervixschleimes in der Zeit vom 10. bis zum 25. Tag
post partum

Kriterium	Proben mit Kristallisation	Proben ohne Kristallisation
	58 = 100 %	34 = 100 %
Leukozyten +	43 = 74,14 %	9 = 26,48 %
Leukozyten ++ +++	15 = 25,86 %	25 = 73,52 %
χ^2 -Test	$\chi^2 = 19,82$ Grenzwert: χ^2 (0,01, 1 FG) = 6,62 $P \leq 0,01$	

Legende:

- +: nur vereinzelt Leukozyten auf dem Ausstrich zu finden
- ++: mehrere Leukozyten in jedem Blickfeld
- +++ : massenhaft Leukozyten

Tab. 9:

Kristallisationsfähigkeit und Leukozytengehalt von Cervixschleimproben bei Kühen mit hohen und niedrigen Progesteronwerten am 20. und 25. Tag post partum

Kriterium	Anzahl der Tiere mit Milchprogesteronwerten	
	> 2 ng/ml	< 2 ng/ml
Kristallisation ja	12	18
Kristallisation nein	6	10
χ^2 -Test	P > 0,05	
Leukozyten-gehalt +	13	18
++	5	10
+++		
χ^2 -Test	P > 0,05	

Tab. 11:

Durchschnittlicher Progesterongehalt in der Milch von Tag
10 bis 35 post partum

Progesterongehalt in ng/ml Milch ($\bar{x} \pm s$), n = 46					
10.	am				
	15.	20.	25.	30.	35.Tag p.p.
0,43 $\pm$ 0,18	1,39 $\pm$ 1,65	2,19 $\pm$ 2,0	1,99 $\pm$ 1,89	2,18 $\pm$ 1,70	3,05 $\pm$ 2,17

Tab. 12: Progesteronwerte aller untersuchten Kühe

Kuh Nr.	Milchprogesteronwerte in ng/ml am Tag					
	10	15	20	25	30	35 p.p.
1	0,29	0,31	0,33	0,49	0,22	
2	0,21	1,55	2,66	2,02	0,27	
3	0,38	0,21	0,28	4,13	1,86	
4	0,30	0,28	0,41	1,49	0,88	
5	0,38	0,43	0,42	0,55	1,80	
6	0,37	4,37	4,96	6,60	3,52	
7	0,63	0,42	1,94	2,23	1,47	
8	0,41	3,28	3,48	2,08	2,48	
9	0,30	2,94	4,52	0,64	4,43	
10	0,36	2,85	3,84	1,00	0,73	
11	0,48	0,35	0,50	0,45	0,47	
12	0,44	0,42	0,50	0,95	0,63	
13	0,56	0,45	0,61	1,52	4,02	
14	0,52	0,51	0,52	0,46	0,40	
15	0,46	0,40	0,49	2,09	0,71	
16	0,84	0,36	0,75	0,64	6,77	
17	0,43	3,04	5,30	2,18	0,83	
18	0,35	3,92	3,14	6,03	2,83	
19	0,36	0,35	0,47	0,38	0,49	
20	0,52	0,50	0,48	0,37	0,66	
21		0,80	0,57	0,60	2,43	2,96
22		0,44	0,36	3,13	4,93	4,09
23	0,34	2,12	1,47	2,24	2,07	
24	0,34	1,76	4,27	0,66	0,64	
25	0,52	1,70	0,80	3,08	4,10	
26		0,37	0,60	0,63	1,74	1,90
27		0,49	3,26	4,44	0,65	2,33
28		0,46	0,45	0,53	0,60	3,15
29		0,40	0,50	0,39	2,46	0,56

Fortsetzung Tab. 12

Kuh Nr.	Milchprogesteronwerte in ng/ml am Tag					
	10	15	20	25	30	35 p.p.
30		0,37	0,33	0,32	0,39	0,47
31		3,58	5,81	1,18	1,05	4,13
32		1,69	0,28	3,88	3,71	5,59
33		0,32	4,21	7,08	0,90	0,72
34		0,93	5,19	0,64	5,05	5,12
35		2,12	3,87	0,47	3,63	4,08
36		0,40	0,68	5,57	4,77	0,32
37		1,18	5,24	5,29	6,34	3,99
38		0,39	4,57	4,05	5,01	0,36
39		0,52	2,42	0,80	3,05	6,67
40		0,38	1,06	3,77	0,77	2,38
41		0,35	0,46	0,40	0,39	0,45
42		0,42	0,48	0,46	3,73	4,99
43		0,45	3,47	1,28	2,36	6,41
44		8,21	6,86	3,40	1,71	5,82
45		4,03	5,38	0,42	0,28	0,43
46		0,49	0,54	0,84	1,12	1,54

Tab. 13:
Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut bei Kühen mit hohen und niedrigen Progesteronwerten in der Milch post partum

Progesteron- gehalt	Ohmwerte am Tag ($\bar{x} \pm s$)			
	10	15	20	25 p.p.
< 2 ng/ml	$22,38 \pm 4,16$	$22,10 \pm 4,25$	$28,80 \pm 4,99$	$35,00 \pm 8,82$
> 2 ng/ml		$23,00 \pm 6,43$	$30,75 \pm 6,32$	$35,11 \pm 6,94$

Tab. 14:

Milchprogesteronwerte bei Kühen mit geringem und hohem Leukozytengehalt im Cervixschleim post partum

Leukozyten- gehalt	Progesterongehalt in ng/ml am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
Leukozyten +	$\bar{x} = 0,39$ $n = 10$ $s = 0,08$	$\bar{x} = 0,63$ $n = 11$ $s = 0,44$	$\bar{x} = 2,10$ $n = 14$ $s = 1,91$	$\bar{x} = 2,08$ $n = 17$ $s = 2,22$
Leukozyten ++ +++	$\bar{x} = 0,45$ $n = 13$ $s = 0,16$	$\bar{x} = 1,82$ $n = 12$ $s = 2,40$	$\bar{x} = 1,42$ $n = 9$ $s = 1,49$	$\bar{x} = 2,36$ $n = 6$ $s = 1,81$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Tab. 15:

Milchprogesteronwerte bei Kühen mit und ohne Kristallisation des Cervixschleimes post partum

Kriterium	Progesterongehalt in ng/ml am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
mit Kristallisation	$\bar{x} = 0,39$ $n = 17$ $s = 0,09$	$\bar{x} = 0,78$ $n = 11$ $s = 0,62$	$\bar{x} = 1,79$ $n = 17$ $s = 1,73$	$\bar{x} = 2,19$ $n = 13$ $s = 2,21$
ohne Kristallisation	$\bar{x} = 0,52$ $n = 6$ $s = 0,13$	$\bar{x} = 1,69$ $n = 12$ $s = 2,42$	$\bar{x} = 0,83$ $n = 4$ $s = 0,74$	$\bar{x} = 2,12$ $n = 10$ $s = 2,02$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Tab. 16:

Elektrischer Widerstand an der Scheidenschleimhaut im Puerperium in Beziehung zur Wiederkonzeption

Kriterium	Elektrischer Widerstand an der Scheiden- schleimhaut in Ohm am			
	10.	15.	20.	25.Tag p.p.
trächtig	$\bar{x} = 21,4$ $n = 15$ $s = 4,03$	$\bar{x} = 21,8$ $n = 10$ $s = 5,17$	$\bar{x} = 30,1$ $n = 15$ $s = 5,58$	$\bar{x} = 35,6$ $n = 10$ $s = 9,22$
nicht trächtig	$\bar{x} = 23,3$ $n = 6$ $s = 3,93$	$\bar{x} = 22,5$ $n = 11$ $s = 3,27$	$\bar{x} = 27,0$ $n = 6$ $s = 6,42$	$\bar{x} = 32,9$ $n = 11$ $s = 5,54$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Tab. 17:

Leukozytengehalt des Cervixschleimes im Puerperium in
Beziehung zur Wiederkonzeption

Kriterium	gesamt	Leukozytengehalt am 10. bzw. 15. Tag		Leukozytengehalt am 20. bzw. 25. Tag	
		+	++ +++	+	++ +++
trächtig	25 100 %	11 44 %	14 56 %	18 72 %	7 28 %
nicht trächtig	17 100 %	7 41 %	10 59 %	9 53 %	8 47 %
χ^2 -Test		$\chi^2 = 0,03$ Grenzwert: $\chi^2(0,05, 1 \text{ FG}) = 3,84$ $P > 0,05$		$\chi^2 = 1,6$ Grenzwert: $\chi^2(0,05, 1 \text{ FG}) = 3,84$ $P > 0,05$	

Legende:

+: nur vereinzelt Leukozyten auf dem Ausstrich zu finden

++: mehrere Leukozyten in jedem Blickfeld

+++: massenhaft Leukozyten

Tab. 18:

Kristallisation des Cervixschleimes im Puerperium in
Beziehung zur Wiederkonzeption

		Kristallisation am 10. bzw. 15. Tag		Kristallisation am 20. bzw. 25. Tag	
Kriterium	gesamt	ja	nein	ja	nein
trächtig	25 ≅ 100%	15 ≅ 60%	10 ≅ 40%	19 ≅ 76%	6 ≅ 24%
nicht trächtig	17 ≅ 100%	10 ≅ 59%	7 ≅ 41%	9 ≅ 53%	8 ≅ 47%
χ^2 -Test		$\chi^2 = 0,005$ Grenzwert: $\chi^2(0,05,1 \text{ FG}) = 3,84$ $P > 0,05$		$\chi^2 = 2,42$ Grenzwert: $\chi^2(0,05,1 \text{ FG}) = 3,84$ $P > 0,05$	

Tab. 19:

Milchprogesteronwerte im Puerperium in Beziehung zur Wiederkonzeption

Kriterium	Progesterongehalt in der Milch in ng/ml am					
	10.	15.	20.	25.	30.	35.Tag p.p.
trächtig vor 80. Tag post partum	$\bar{x} = 0,37$ $n = 10$ $s = 0,09$	$\bar{x} = 1,77$ $n = 16$ $s = 1,49$	$\bar{x} = 3,11$ $n = 16$ $s = 2,08$	$\bar{x} = 2,11$ $n = 16$ $s = 1,76$	$\bar{x} = 2,05$ $n = 16$ $s = 1,69$	$\bar{x} = 2,75$ $n = 6$ $s = 2,03$
nicht trächtig	$\bar{x} = 0,49$ $n = 11$ $s = 0,15$	$\bar{x} = 1,16$ $n = 26$ $s = 1,72$	$\bar{x} = 1,63$ $n = 26$ $s = 1,76$	$\bar{x} = 1,91$ $n = 26$ $s = 2,01$	$\bar{x} = 2,26$ $n = 26$ $s = 1,73$	$\bar{x} = 3,17$ $n = 15$ $s = 2,28$
t-Test	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P \leq 0,01$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$

4. DISKUSSION

Die meisten Fruchtbarkeitsstörungen beim Rind haben ihren Ursprung im Puerperium. Deshalb ist das rechtzeitige Erkennen von puerperalen Störungen ein wichtiger Teil jeder Sterilitätsprophylaxe.

Das Erfassen puerperaler Unregelmäßigkeiten anhand der klinischen Untersuchung unterliegt der subjektiven Beurteilung. Diese wird umso schwieriger, je geringer der Grad der jeweiligen Störung ausfällt. Auch ist es durchaus denkbar, daß Veränderungen am Genitale post partum auftreten, die durch die klinische Untersuchung überhaupt nicht zu erfassen sind, sondern sich erst in Form von Fruchtbarkeitsstörungen äußern.

Aus diesen Gründen wurde in vorliegender Arbeit der Versuch unternommen, weitgehend objektive Kriterien im Verlauf des Puerperiums zu erfassen und auf ihre Aussagekraft zu überprüfen. Dabei kam es nicht darauf an, massenstatistische Aussagen zu treffen, sondern es sollten neue Kriterien anhand einer begrenzten Zahl von Fällen im Hinblick auf ihre praktische Anwendbarkeit untersucht werden.

Bei der Überprüfung der Widerstandsmessung zur Bestimmung des Besamungszeitpunktes beim Rind hatte sich gezeigt, daß unter dem Einfluß von Östrogenen die elektrische Leitfähigkeit an der Scheidenschleimhaut erhöht ist (METZGER et al. 1972).

Es war auch aufgefallen, daß beim Vorliegen entzündlicher Erscheinungen am Genitale sowie im Frühpuerperium niedere Ohmwerte gemessen wurden (PFANDLER 1971, KRIEGER und LEIDL 1974). Diese Ergebnisse konnten insofern bestätigt werden, als sich herausstellte, daß bei ungestörtem Puerperium der elektrische Widerstand an der Vaginalschleimhaut ab dem 10. Tag post partum kontinuierlich ansteigt und daß am 25. Tag post partum etwa das Niveau postpuerperaler Tiere

erreicht wurde. Die Gruppe der Tiere mit gestörtem Puerperium wies im überwachten Zeitraum nur einen geringeren Anstieg der Ohmwerte auf, woraus zu folgern wäre, daß in dieser Gruppe der Sekretionszustand des Genitale erst später zur Norm zurückkehrt.

Der von AIZINBUDAS et al. (1968) beschriebene, viel schnellere Anstieg der Widerstandswerte post partum, ist möglicherweise auf die Wahl der Meßstelle (Scheidenvorhofschleimhaut) zurückzuführen. Außerdem wurde dort eine andere Apparatur verwendet, wodurch die Meßwerte in einer höheren Größenordnung lagen.

Obwohl der Unterschied zwischen den beiden Gruppen mit ungestörtem und gestörtem Puerperium am 20. und 25. Tag post partum statistisch signifikant ist ($P \leq 0,01$), kann aufgrund einer einzigen Messung nicht auf das Vorliegen einer puerperalen Störung geschlossen werden, da die Streuung der Meßwerte ziemlich groß ist. Als Ursache der großen Streuung kommen individuelle Unterschiede von Tier zu Tier sowie eine Interferenz mit zu dieser Zeit post partum schon vorhandener zyklischer Schwankungen der Ohmwerte in Frage.

Bei der Untersuchung am 25. Tag post partum waren bei zwölf der dreizehn Kühe Follikel an den Ovarien zu palpieren. Davon wiesen acht Tiere Milchprogesteronwerte von weniger als 1 ng/ml auf. Östruserscheinungen wurden nur in zwei Fällen beobachtet. Die meisten Widerstandsmeßreihen zeigen dementsprechend auch am 25. Tag die größten Standardabweichungen.

Ein Zusammenhang zwischen der Höhe des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut und den Milchprogesteronwerten, wie er bei normozyklischen, postpuerperalen Kühen beobachtet wurde (GARTLAND et al. 1976), konnte im überwachten Zeitraum nicht festgestellt werden. Nach dieser Untersuchung gibt die Widerstandsmessung an der Scheidenschleimhaut bis zum 25. Tag post partum keine Auskunft über die Ovartätigkeit.

Die gleichzeitig an allen Tieren vorgenommene Untersuchung

von Cervixschleimproben auf ihre Kristallisationsfähigkeit und ihren Leukozytengehalt im Puerperium, zeigte einen gleichartigen Verlauf dieser beiden Parameter.

Schleimproben mit einem hohen Leukozytengehalt und Proben mit Urinbeimengungen kristallisierten nicht. Eine Abhängigkeit zwischen Kristallisationsfähigkeit und Progesteron- bzw. Östrogenspiegel, wie sie von MOBERG (1959) bei ovariectomierten Färsen gefunden wurde, war nicht zu erwarten und wurde auch nicht beobachtet.

Die Untersuchung der Kristallisationsfähigkeit von Cervixschleimproben und die sich daraus ergebenden Rückschlüsse auf ihren Leukozytengehalt ergeben keine Verbesserung der Diagnostik, da schon die vaginoskopische Betrachtung der Cervix eine Aussage zuläßt. Der Sekretionszustand des Genitales gibt die deutlichsten Hinweise auf den Verlauf des Puerperiums.

Im Hinblick auf die Wiederkonzeption scheint die klinische Untersuchung der Geschlechtsorgane im Puerperium die größte Aussagekraft zu haben. Die Widerstandsmessung, wie sie in dieser Arbeit praktiziert wurde, erbringt keine zusätzlichen Informationen für die Prognose am Einzeltier und daher keinen praktischen Hinweis auf die nächste Konzeption.

Die Progesteronwerte in der Milch lagen am 10. Tag post partum unter 0,5 ng/ml, also in einem Bereich, wie sie auch von anderen Autoren zu diesem Zeitpunkt gefunden wurden (BAMBERG et al. 1975, GOODALE et al. 1978).

Die Gruppe der Tiere, die bis zum 80. Tag post partum wieder trächtig wurden, zeigte einen schnellen Anstieg der Progesteronwerte mit einem Höchststand von durchschnittlich 3,11 ng/ml am 20. Tag post partum. Daraufhin sanken die Werte wieder ab. Von der Gruppe der Tiere, die erst später konzipierten, wurde ein ähnlich hoher Progesteronwert erst am 35. Tag post partum erreicht. Da ein funktionstüchtiges Corpus luteum hier wohl als einzige Progesteronquelle anzusehen ist, liegt der Schluß nahe, daß ein frühzeitiges An-

laufen der zyklischen Vorgänge auf dem Ovar bei der in dieser Untersuchung überwachten Tiergruppe, die Wiederkonzeption günstig beeinflusste. Andererseits erscheint es auch möglich, daß die Ovarien ihre Funktion nur deshalb so früh wieder aufnahmen, weil die Rückbildungsvorgänge an den Geschlechtsorganen bei diesen Tieren optimal abliefen und die frühe Ovaritätigkeit somit lediglich als ein günstiges Anzeichen im Hinblick auf die Wiederkonzeption zu werten ist. Der von anderen Autoren beschriebene Zusammenhang zwischen Ovaritätigkeit, Uterusinvolution und Länge der Günstzeit scheint auch hier zum Ausdruck zu kommen (THATCHER und WILCOX 1973, BOSTEDT et al. 1976 b).

Der vielfach beschriebene negative Einfluß der Zughilfe auf Puerperium und Wiederkonzeption konnte bei dieser Tiergruppe insofern nicht beobachtet werden, als die Tiere, die ohne Zughilfe gekalbt hatten, auch nicht besser konzipierten als der Rest der Kühe.

Nach Retentio secundinarum konzipierten vier Kühe im überwachten Zeitraum, fünf Tiere blieben güst.

Zusammenfassend ist zu erkennen, daß die Messung des elektrischen Widerstandes an der Vaginalschleimhaut ab dem 20. Tag post partum Hinweise auf Störungen im Verlauf des Puerperiums geben kann. Die Anwendung dieser Methode ist problemlos. Sie bringt jedoch im Vergleich zum üblichen klinischen Befund keine zusätzliche Information.

Ein Zusammenhang zwischen Widerstandswerten, Kristallisationsfähigkeit und dem Progesteronspiegel, wie er außerhalb des Puerperiums beschrieben wurde, konnte nicht beobachtet werden.

Das Ergebnis der Progesteronbestimmung im Hinblick auf die Wiederkonzeptionsrate läßt es angebracht erscheinen, bei der Behandlung von puerperalen Störungen besonderes Augenmerk auf das Ingangkommen der Ovaritätigkeit zu richten.

5. ZUSAMMENFASSUNG

- 5.1. Beim Rind wurde überprüft, ob neben der klinischen Untersuchung der Geschlechtsorgane auch die Messung des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut zusätzliche Aufschlüsse auf den Verlauf des Puerperiums zuläßt. Gleichzeitig wurde der Leukozytengehalt und die Kristallisationsfähigkeit von Cervixschleimproben bestimmt. Mit Hilfe des Milchprogesterongehaltes wurde der Wiederbeginn der zyklischen Ovaritätigkeit erfaßt. Der überwachte Zeitraum erstreckte sich vom 10. bis zum 35. Tag **post partum**. Fünf Monate **post partum** wurden die Tiere auf Trächtigkeit untersucht.
- 5.2. Die Messung des elektrischen Widerstandes an der Vaginalschleimhaut des Rindes erfolgte mit dem von METZGER et al. (1972) entwickelten Gerät. Die Progesteronbestimmung in der Milch wurde nach dem von HOFFMANN und HAMBURGER (1973) beschriebenen Radioimmotest vorgenommen. Die Kristallisationsfähigkeit der Cervixschleimproben wurde am getrockneten Präparat unter der Lupe untersucht, der Leukozytengehalt, nach Anfärben der Probe mit Methylenblau, geschätzt. Das Tiermaterial bestand aus 46 Braunviehkühen, darunter waren zehn Tiere mit Retentio secundinarum.
- 5.3. Die Widerstandswerte an der Scheidenschleimhaut der Tiere, deren Puerperium aufgrund der klinischen Untersuchung als "ungestört" bezeichnet wurde, waren am 20. und 25. Tag **post partum** signifikant höher als die Werte der Tiere mit "gestörtem" Puerperium ($P \leq 0,01$).

- 5.4. Die Ohmwerte der Tiere mit geringem Leukozytengehalt im Cervixschleim erwiesen sich am 20. Tag post partum signifikant höher als die Werte der Tiere mit hohem Leukozytengehalt.
- 5.5. Zwischen elektrischer Leitfähigkeit an der Vaginalschleimhaut und der Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes bestand kein Zusammenhang.
- 5.6. Die Beziehung zwischen Kristallisationsfähigkeit und geringem Leukozytengehalt ist statistisch belegt.
- 5.7. Die durchschnittlichen Progesteronwerte in der Milch stiegen vom 10. bis zum 35. Tag post partum von $0,43 \pm 0,18$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$) bis auf $3,05 \pm 2,17$ ng/ml an. Im überwachten Zeitraum besteht zwischen der Höhe der Progesteronwerte in der Milch und dem elektrischen Widerstand an der Scheidenschleimhaut an keinem Tag eine gesicherte Beziehung. Weder die Kristallisationsfähigkeit des Cervixschleimes noch dessen Gehalt an Leukozyten ist in dieser Zeit vom gemessenen Progesterongehalt in der Milch abhängig.
- 5.8. In Bezug auf das Konzeptionsergebnis gab die klinische Untersuchung im Puerperium die wichtigsten prognostischen Hinweise. Zwischen der Messung des elektrischen Widerstandes an der Scheidenschleimhaut und dem Konzeptionsergebnis bestand kein statistisch gesicherter Zusammenhang.
- 5.9. Die Tiere, die wieder trächtig wurden, hatten am 20. und 25. Tag post partum weniger Leukozyten im Cervixschleim und wiesen eine größere Kristallisationsfähig-

keit auf als die Tiere, die nicht mehr konzipierten.

- 5.10. Die Gruppe der Kühe, die bis zum 80. Tag post partum wieder aufgenommen hatten, zeigten am 20. Tag post partum signifikant höhere Progesteronwerte in der Milch als die Tiere, die bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht konzipiert hatten.

5. SUMMARY

5.1. It was verified in 46 Brown-Swiss cows, whether beside the clinical examination of the genital organs the measurement of the electrical resistance of the vaginal mucus gives any additional informations about the progress of the puerperium. At the same time the content of leukocyts in the cervical mucus and its crystallizing capability was examined. The beginning of the ovarian activity post partum was recorded by milk progesterone assay.

The cows were controlled from day 10 to 35 post partum.

5.2. For the investigation of the electrical resistance the Ohm-meter, described by METZGER et al. (1972), was used. The milk-progesterone was assayed by radio-immunoassay according to HOFFMANN and HAMBURGER (1973). The crystallization of the cervical mucus was investigated on a thin, dried mucus sample. The content of leukocyts was examined after colouring the sample with methylenblue.

5.3. The electrical resistance of the vaginal mucus was significantly higher on day 20 and 25 post partum in those cows, which showed no puerperal complications by clinical examination ($P \leq 0,01$).

5.4. The cows with lower content of leukocyts in the cervical mucus had on day 20 post partum significantly higher electrical resistance in the vaginal mucus than cows with a high content of leukozyts did.

- 5.5. There was no statistical correlation between the electrical resistance of the vaginal mucus and the crystallizing capability of the cervical mucus.
- 5.6. The correlation between the crystallisation of the cervical mucus and a low content of leukocyts was significant.
- 5.7. The progesterone content of the milk increased from day 10 to 35 post partum from $0,43 \pm 0,18$ ng/ml to $3,05 \pm 2,17$ ng/ml ($\bar{x} \pm s$). No correlation was found between progesterone level and electrical resistance. Also neither the content of leukocyts nor the crystallization of the cervical mucus showed any dependence on the progesterone levels.
- 5.8. With reference to the conception rate the electrical resistance showed no statistical correlation. The clinical examination, however, gave important prognostical indications.
- 5.9. The cows which conceived showed on day 20 and 25 post partum less leukocyts in the cervical mucus and more crystallizing capability than the cows that did not conceive. But the difference is not significant.
- 5.10. The number of cows which conceived up to day 80 post partum showed significantly higher progesterone levels on day 20 post partum than the cows that did not conceive.

6. LITERATURVERZEICHNIS

ABUSINEINA, M.E. (1962):

A study of the fern-like crystalline patterns of the
cervical and vaginal mucus of cattle

Vet. Rec. 74, 619,

AIZINBUDAS, L.B., BAKSCHYS, L., JURGAITIS, A.,

KARASIJA, R., LASAS, A. und K. NORVAISAS (1969):

Der elektrische Widerstand der Schleimhautoberfläche bei
Haustieren unter normalen und pathologischen Bedingungen

Arch. Exp. Vet. Med. 23, 311 - 315,

ALLISTON, C.W., PATTERSON, T.B. und L.C. ULBERG (1958):

Crystallisation patterns of cervical mucus as related
to estrus in beef cattle

J. Anim. Sci. 17, 322,

ARBEITER, K. (1973):

Sterilitätsprophylaxe - eine Möglichkeit zur Bekämpfung
der Herdensterilität

Dtsch. tierärztl. Wschr. 80, 565 - 568,

BAIER, W. und F. SCHAETZ (1958):

Tierärztliche Geburtskunde

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart,

BAMBERG, E., STÖCKL, W., ARBEITER, K., CHOI, H.S. und
P. MAYER (1975):

Der Plasmaprogestergehalt bei normozyklischen und
graviden Braunviehkühen

Wien. tierärztl. Mschr. 62, 130,

BONE, J.F. (1954):

Crystallisation patterns in vaginal and cervical mucus
as related to bovine ovarian activity and pregnancy
Amer. J. Vet. Res. 15, 542,

BOSTEDT, H., BONEGEL, H., GÜNZLER, D., REISSINGER, H.,
HÖFER, F. und K. BRUNOLD (1976 a):

Ovarkontrolle und Messung des elektrischen Widerstandes
des Vaginalsekretes bei Rindern während der Östrusperiode
Tierärztl. Umschau 1, 211 - 215,

BOSTEDT, H., REISSINGER, H. und D. GÜNZLER (1976 b):
Klinische Erhebungen über den Verlauf der Puerperial-
periode bei Rindern aus Beständen mit Fertilitätspro-
blemen

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 89, 24 - 28,

BUCH, N., TYLES, W. und L. CASIDA (1955):

Postpartum estrus and involution of the uterus in an
experimental herd of Holstein-Frisian cows
J. Dairy Sci. 38, 73 - 79,

BULMAN, D.C. und G.E. LAMMING (1978):

Factors influencing ovarian activity in post-partum
dairy cows

British Society of Animal Reproduction
Paper Summaries. Winter Meeting 1978.

Paper Nr. 5, 2 pp aus Animal breeding abstracts Vol.46,
563,

BUTZ, H.D. (1973):

Untersuchungen über das Luteinisierungshormon im Blut
beim Rind:

1. Von der Geburt bis zur Pubertät,

2. In Beziehung zur Veränderung des elektrischen Widerstandes des Vaginalschleimes während der Brunst
Vet. med. Diss. München,

CALLAHAN, C.J., ERB, R.E., SURVE, A.H. und R.D. RANDEL
(1971):

Variables influencing ovarian cycles in postpartum
dairy cows

J. Anim. Sci. 33, 1053 - 1059,

CAMPOS DA PAZ, A. (1953):

The crystallisation test as a guide to the treatment of
cervical hostility

Fertil. Steril. 4, 137,

CHOI, H.S., STÖCKL, W., ARBEITER, K., RITTMANNSPERGER, F.
und E. BAMBERG (1977):

Der Plasmaprogesterongehalt von Kühen in der Puerperal-
phase

Wien. tierärztl. Mschr. 64, 10,

COLUZZI, G. und M. BATTISTACCI (1953):

The value of the Papanicolaou test during the estrus
cycle of the cow

Atti. Soc. Ital. Sci. Vet. 7, 353,

Ref. in: ABA 22, (1954) 314,

CORAH, L.R., ALICE P. QUEALY, T.G. DUNN und
C.C. KALTENBACH (1974):

Prepartum and postpartum levels of progesterone and
estradiol in beef heifers fed two levels of energy

J. Anim. Sci. 39, 380 - 385,

DI PAOLA, LELIO und ELIZECHE (1953):

Ber. Gynäk. 49, 3/4, 176,

ECHTERNKAMP, S.E. und W. HANSEL (1973):

Concurrent changes in bovine plasma hormone levels prior to and during the first postpartum estrus cycle
J. Anim. Sci. 37, 1362,

EDGERTON, L.A. und H.D. HAFS (1973):

Serum luteinizing hormone, prolactin, glucocorticoid and progestin in dairy cows from calving to gestation
J. Dairy Sci. 56, 451,

ELSAESSER, F., ELLENDORF, F. und D. SCHMIDT (1979):

Die Milchprogesteron-Bestimmung als Mittel zur Objektivierung des Fruchtbarkeitsstatus von Milchkuhherden in der Post-partum-Phase
Dtsch. tierärztl. Wschr. 86, 53 - 54,

GAMCIK, P. und A. SEVCIK (1962):

Erfahrungen mit der Laboruntersuchung des Zervikalschleimes bei Kühen.

1. Mitt.: Arborisationstest des Zervikalschleimes bei Kühen

Veterinarni Med. 7, 519 - 524,

ref. in: Landw. Zentralbl. IV, 1946 (1963),

GARM, O. und O. SKJERVEN (1953):

A simple test for diagnosis of early pregnancy and endocrine changes in the reproductive organs in the cow.
Proc. 15th Intern. Vet. Congr. Stockholm, Vol. 2,
770 - 772,

GARTLAND, P., SCHIAVO, J., HALL, C.E., FOOTE, R.H. und N.R. SCOTT (1976):

Detection of estrus in dairy cows by electrical measurements of vaginal mucus and by milk progesterone
J. Dairy Sci. 59, 982 - 985,

GHANNAM, S.A.M. und A.M.J.R. SORENSEN (1967):

Early pregnancy diagnosis in bovine

J. Dairy Sci. 50, 562,

GIER, H.T. und G.B. MARION (1968):

Uterus of the cow after parturition: involutational changes

Am. J. Vet. Res. 29, 83 - 96,

GLOOR, H. (1973):

Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Cervix
uteri des Rindes

Exper. Suppl. 19,

GOODALE, W.S., GARVERICK, H.A., KESLER, D.J.,

BIERSCHWAL, C.J., ELMORE, R.G. und R.S. YOUNGQUIST (1978):

Transitory changes of hormones in plasma of postpartum
dairy cows

J. Dairy Sci. 61, 740 - 746,

GRAU, H. und P. WALTER (1958):

Zu Feinbau und Schleimsekretion der Cervix Uteri des Rindes

Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 71, 423,

GREVE, T. und H. LEHN-JENSEN (1978):

Milk progesterone profiles and postpartum ovarian
activity in dairy cattle

Annual Report 1978, 153 - 163,

The Royal Vet. and Agric. University Copenhagen
Sterility Research Institute,

GRIEFAHN, S. und E. RIMBACH (1955):

Kristallisationserscheinungen im Zervikalsekret

Zbl. Gynäk. 77, 1618,

HAMBURGER, R. (1974):

Progesteronbestimmung in der Milch

Med. vet. Diss. München,

HOFFMANN, B. und R. HAMBURGER (1973):

Progesteron in der Milch: Radioimmunologische Bestimmung, Beziehung zur Gelbkörperfunktion und MilCHFettkonzentration

Zuchthyg. 8, 154,

HOFMEISTER, S. (1975):

Untersuchungen zur Objektivierung der Östrusdiagnose des Rindes in der KB durch Bestimmung des Progesterons im Blut und des elektrischen Widerstandes im Vaginalmukus
Vet. med. Diss. München,

JOHANNIS, C., CLARK und J. HERRICK (1967):

Factors affecting calving interval

J. Amer. Med. Assoc. 151, 1692 - 1704,

KRIEGER, H. und W. LEIDL (1974):

Praxiserfahrungen mit der Messung des elektrischen Widerstandes von Vaginalschleim beim Rind als Mittel zur Östrusdiagnose

Tierärztl. Umschau 29, 22 - 25,

KUDLAC, E., MIMAR, M. und Z. VLIEK (1970):

Die Beziehung der ausgeschiedenen Geschlechtshormone zur Dynamik der bakteriellen Kontamination der Gebärmutter bei Kühen post-partum

Fortpflanzung der Haustiere 6, 331 - 339,

KUDLAC, E. (1971):

Physiologie des Puerperiums und einige Methoden zur Ver-

besserung der Fruchtbarkeit von Kühen durch Beeinflussung dieser Periode

Dtsch. tierärztl. Wschr. 78, 96 - 101,

KÜST, D. und F. SCHAETZ (1977):

Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart,

LEIDL, W. und R. STOLLA (1976):

Measurement of electric resistance of the vaginal mucus as an aid for heat detection

Theriogenology Vol. 6 No. 2 - 3, 237 - 246,

MARION, G.B., NORWOOD, J.S. und T.H. GIER (1968):

Uterus of the cow after Parturition: Factors affecting regression

Am. J. of Vet. Res. 29, 71 - 75,

MATHER, E.C., P.M. CAMPER, F. VAHDAT, H.L. WHITMORE und B.G. GUSTAFSSON (1978):

Assessment of ovarian activity in the postpartum dairy cow by use of a milk progesterone assay

Theriogenology 10, 119 - 129,

MC DONALD, M.F. und J.I. RAESIDE (1959):

Arborisation of cervical mucus in the ewe

J. Endocr. 18, 350,

MC DONALD, R.R. und A. SHARMAN (1960):

A study of cervical mucus in early pregnancy and infertility

J. Reprod. Fertil. 1, 114 - 115,

METZGER, E., FREYTAG, R. und W. LEIDL (1972):

Gerät zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit des

Vaginalschleimes für die Brunstfeststellung beim Rind
Zuchthyg. 7, 56 - 61,

MOBERG, R. (1959):

Changes in cervical mucus smears from ovariectomized
heifers treated with sexual hormones

XVIth Int. Vet. Congr. Madrid, Bd. II, 937 - 938,

MORROW, D.A., ROBERTS, S.J., MC ENTÉE, K. und H.G. GRAY
(1966):

Post Partum ovarian activity and uterine involution in
dairy cattle

J. Amer. Vet. Med. Ass. 149, 1596 - 1609,

PAPANICOLAOU, G.N. (1945):

Some characteristic changes of the uterine secretions
Anat. Rec. 91, 31,

PAPANICOLAOU, G.N. (1946):

A general survey of the vaginal smear and its use in
research and diagnosis

Amer. J. Obstet. Gynec. 51, 316,

PERKUCIN, R.U., JERKOVIC und M. BACIC (1964):

Histologische Untersuchungen der Schleimhaut der Gebärmutter zum Zwecke der Bestimmung der optimalen Zeit für die Besamung nach dem Kalben

5th Int. Congr. Anim. Reprod. A.J. (Trento),
Vol. III, 431,

PFANDLER, H. (1971):

Beobachtungen des elektrischen Widerstandes an der Schleimhaut beim Rind

Vet. med. Diss. München,

PODANY, J., MUZIKANT, J., DONAR, B. und F. STANEK (1968):
Zur Feststellung des optimalen Zeitpunktes für die Besamung der Kühe und Schweine
18. intern. Facht. des Bund. für künstl. Befruchtung der Haustiere, Wels,

PODANY, J. und J. MUZIKANT (1970):
Cyclic changes in the electrical resistance measured on the vaginal mucus membrane of cows and heifers during sexual cycle
Vet. Med. Prague 15, (11 - 12) 671,

POZO LORA, R. (1956):
Observaciones sobre la cristallisation del moco cervical en la vaca. Posibilidades diagnosticas
Proc. 2nd Wld. Congr. Fert. and Steril. 2, 1363 - 1372,

RASBECH, N.O. (1950):
The normal involution of the uterus of the cow
Nord. Vet. Med. 2, 655 - 687,

ROLAND, M. (1952):
A simple test for the determination of ovulation, estrogen activity and early pregnancy using the cervical mucus secretion
Amer. J. Obstet, and Gynecol. 63, 81,

ROSENBERG, M., HERZ, Z., DAVIDSON, M. and Y. FOLMAN (1977):
Seasonal variations in post-partum progesterone levels and conception in primiparous and multiparous dairy cows
J. Reprod. Fert. 51, 363 - 367,

RÜSSE, M. (1968):

Beziehungen zwischen Uterusinvolution und Konzeptionsfähigkeit beim Rind

Zuchthyg. 3, 183 - 190,

RYDBERG, E. (1948):

Observations on the crystallisation of the cervical mucus

Acta Obstet. Gynec. Scand. 28, 172 - 187,

SCHAMS, D. und H.D. BUTZ (1972):

Zeitliche Beziehung zwischen Brunstsymptomen, elektrischen Widerstandsveränderungen des Vaginalschleimes, präovulatorischer Ausschüttung des Luteinisierungshormones und Ovulation beim Rind

Zuchthyg. 7, 49 - 56,

SCHIPLOW, W.S. (1963):

Neue Tatsachen über die Erhöhung der Fruchtbarkeit und Leistung der Kühe

Zuchthyg. 7, 1,

SCHULZ, L. und E. GRUNERT (1959):

Physiologie und Pathologie der puerperalen Involution des Rinderuterus

Dtsch. tierärztl. Wschr. 66, 29 - 37,

THATCHER, W.W. und C.J. WILCOX (1973):

Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in dairy cow

J. Dairy Sci. 56, 608 - 610,

WAGNER, W. und W. HANSEL (1968):

Reproductive physiology of the post-partum cow

Part I. Clinical and histological findings

J. Reprod. Fert. 18, 493 - 500,

WEBER, E. (1972):

Grundriß der biologischen Statistik

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart,

WILLIAMS, D.J. (1964):

Cervical mucus test yields fast, accurate pregnancy
diagnosis

Mod. vet. Pract. 45; 45 - 51,

WROBEL, K.-H. (1971):

Histologische, histochemische und elektronenmikroskopi-
sche Untersuchungen an der Cervix des Rindes

Paul Parey Verlag, Berlin,

YUYST, J. de, HENRIET, C., ARNOLD, D., VERVACK, K. und
N. BELLE (1961):

Study of the cervical mucus in cattle

Mod. vet. Pract. 42; 29,

ZONDEK, B. (1956):

Functional significance of the cervical mucus

Proc. 2nd. World Congr. Fertil. Steril. Naples Bd. I,
463 - 480,

ZUST, J. (1966):

Untersuchungen über zyklische Veränderungen im Scheiden-ph
sowie Konsistenz, Kristallisation und Leitfähigkeit des
Brunstschleimes bei Kühen

Vet. med. Diss. Hannover

LEBENS LAUF

Am 17. März 1951 wurde ich, Rudolf Reisach, als Sohn der Eheleute Josef und Elisabeth Reisach, geb. Kees, in Obergermaringen/Ostallgäu, geboren.

Von 1957 bis 1962 besuchte ich die Volksschule in Obergermaringen. Danach trat ich in das Staatliche Gymnasium Kaufbeuren über, wo ich 1971 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1971/72 begann ich mit dem Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München und legte dort im Mai 1977 die tierärztliche Prüfung ab.

Am 17. Mai 1975 heiratete ich die Erzieherin Beate Seitzer. Seit Herbst 1977 war ich in einer Allgäuer Großtierpraxis tätig, wo ich auch vorliegende Dissertation anfertigte.

Herrn Prof. Dr. W. Leidl möchte ich für die Überlassung dieses praxisnahen Themas sowie für die jederzeit gewährte Unterstützung herzlich danken.

Mein Dank gilt auch den Angehörigen des Institutes, besonders Herrn Dr. R. Stolla, für die Durchführung der Progesteronbestimmung und die hilfreichen Ratschläge bei der Auswertung der Ergebnisse.

Außerdem danke ich Herrn Dr. H. Meyer und Herrn Dr. M. Klarer für die Möglichkeit, den praktischen Teil der Arbeit in ihrem Praxisgebiet durchzuführen.

